

Village and Development

Vol. 27, No. 106, Summer 2024

Research Paper

Factors Affecting the Resilience (Economic-Environmental) of Rural Households in the Sistan Region against Drought and the Absence of the Hirmand River Water

A.R. Sargazi¹, M. Ghavidel², M. Salarpour³, S. Ziaee⁴, A.R. Kiekha⁵

Received: 15 November, 2023

Accepted: 11 March, 2024

Abstract

Introduction

This paper presents research providing a more comprehensive understanding of the challenges faced by rural households in adapting to complex economic and environmental issues, particularly in the context of drought and the absence of water from the Hirmand River. Resilience is defined as the ability of an area to absorb disruptions and reorganize in the face of shocks, challenges, and changes. The Sistan region, due to its climatic conditions and the absence of the Hirmand River, has been grappling with drought for many years.

Materials and Methods

The data and information required for this research pertain to economic and environmental indicators and were gathered from documentary sources, questionnaires, and direct consultations with relevant organizations and departments.

-
1. Corresponding Author and Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran. (Alirezasargazi@uoz.ac.ir)
 2. PhD in Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
 3. Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
 4. Associate Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
 5. Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.

DOI: 10.30490/rvt.2024.361851.1562

Results and Discussion

The findings revealed that the economic and environmental resilience of farmers in the Sistan region was low during drought periods. Factors such as spatial capacity, demographic characteristics, and economic factors (such as age, income, and collateral capital) had a positive impact on overall resilience. Notably, variables like farmers' education had a negative and significant effect on the likelihood of households achieving higher resilience levels. Among these factors, income level, collateral capital, and community belonging had the most substantial impact on total resilience, accounting for 27.42%, 14.19%, and 13.95% respectively. Similarly, income level, capital, community belonging, and capacity were the key determinants of economic resilience, contributing 24%, 13.44%, 15.46%, and 8.75% respectively. In terms of environmental resilience, collateral capital, community belonging, income level, and capacity were the most influential factors, with impacts of 14.19%, 12.84%, 11.15%, and 10.18% respectively.

Conclusions

The study concluded that the economic and environmental resilience of farmers in the Sistan region against drought was low.

Keywords: Resilience, Drought, Factor Analysis, Ordinal Logit, Sistan Region.

روستا و توسعه

سال ۲۷، شماره ۱۰۶، تابستان ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری (اقتصادی- محیط زیستی) خانوارهای روستایی منطقه سیستان در برابر خشکسالی و عدم آورد رودخانه هیرمند

علیرضا سرگزی^۱، مهدیه قویدل^۲، ماشالله سالارپور^۳، سامان ضیایی^۴، علیرضا کیخا^۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۲۱

چکیده

یکی از رویکردها برای فائق آمدن بر پدیده خشکسالی، رویکرد تاب‌آوری است که نیازمند شناخت جامع و اصولی عوامل مؤثر بر آن در نظام بهره‌برداری کشاورزی است. این پژوهش با هدف تعیین تاب‌آوری خانوارهای روستایی سیستان به دلیل شرایط خشکسالی و نیز عدم آورد رودخانه هیرمند در این منطقه انجام شد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسش‌نامه و مراجعه مستقیم به سازمان‌های ذی‌ربط گردآوری و با کمی‌سازی متغیر تاب‌آوری، تأثیر متغیرهای دموگرافیکی، اقتصادی و محیط زیستی بر این متغیر با استفاده از مدل لاجیت ترتیبی ارزیابی شد. نتایج نشان داد تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشکسالی پایین بوده و متغیرهایی چون توانمندی و تعلق مکانی و عوامل جمعیتی و اقتصادی بر تاب‌آوری کل اثر مثبت و معنی‌دار و متغیرهایی چون تحصیلات کشاورزان اثر منفی و معنی‌دار بر احتمال قرار گرفتن خانوار در سطوح بالاتر از

۱- استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

(Alirezasargazi@uoz.ac.ir)

۲- دانش‌آموخته دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۳- استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۴- دانشیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۵- استادیار اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

میزان تاب‌آوری داشته است. در بین این متغیرها، شاخص‌های مربوط به درآمد (از سطح کم به زیاد)، سرمایه جانبی و تعلق مکانی به ترتیب به مقدار ۲۷/۴۲، ۱۴/۱۹ و ۱۳/۹۵ درصد بیشترین اثر را بر تاب‌آوری کل داشته‌اند. همچنین در بین این متغیرها، شاخص‌های مربوط به درآمد (از سطح کم به زیاد)، سرمایه جانبی، تعلق مکانی و توانمندی به ترتیب به مقدار ۲۴، ۱۳/۴۴، ۱۵/۴۶ و ۸/۷۵ درصد بیشترین اثر را بر تاب‌آوری اقتصادی و سرمایه جانبی، تعلق مکانی، درآمد (از سطح کم به زیاد) و توانمندی به ترتیب به مقدار ۱۴/۱۹، ۱۲/۸۴، ۱۱/۱۵ و ۱۰/۱۸ درصد، بیشترین اثر را بر تاب‌آوری محیط زیستی داشته‌اند.

کلید واژه‌ها: تاب‌آوری، خشکسالی، تحلیل عاملی، لاجیت ترتیبی، منطقه سیستان.

مقدمه

تاب‌آوری یک نقطه عطف مهم در درک بیشتر در برابر مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی و عکس‌العمل برای ایجاد و حفظ پایداری است. در حال حاضر جوامع علمی به تاب‌آوری به‌عنوان سازوکاری برای افزایش ظرفیت جوامع انسانی در برابر مخاطرات ناشی از تغییرات اقلیمی در مقیاس‌های مختلف جغرافیایی تمایل دارند به گونه‌ای که تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری و روستایی به‌عنوان یک اولویت مهم و هدف اصلی در برنامه‌ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت مربوط به مدیریت بهینه با هدف ارتقاء ظرفیت سازگاری در برابر مخاطرات ناشی از تغییرات اقلیمی گنجانده شده است. در این میان نوع نگرش به مقوله تاب‌آوری و نحوه تحلیل آن، از یک‌طرف در چگونگی شناخت تاب‌آوری وضع موجود و علل آن نقش کلیدی دارد و از طرف دیگر سیاست‌ها و اقدامات کاهش خطر و نحوه رویارویی با آن را تحت تأثیر اساسی قرار می‌دهد (Petzold & Ratter, 2015).

منطقه سیستان در استان سیستان و بلوچستان قرار دارد که به‌طور فزاینده تحت تأثیر انواع مخاطرات طبیعی و غیرطبیعی قرار دارند. مخاطراتی و مشکلاتی که منطقه سیستان را تهدید می‌کند متنوعند و بسیاری از آن‌ها منشأ اقتصادی و زیست‌محیطی دارد که از مهمترین آن‌ها می‌توان به تأثیرپذیری این شهرها از تغییرات شدید آب و هوایی و طوفان‌های شدید ۱۲۰ روزه، کمبود منابع آبی (به‌خصوص عدم پایداری کشور افغانستان به موضوع حقایق هیرمند) (Bavari et al., 2023)، بیکاری و مشکلات اقتصادی (در اثر خشکسالی‌های پی‌درپی با توجه شغل غالب کشاورزی افراد منطقه) و نیز تأثیر این مخاطرات بر سایر منابع طبیعی، کاهش تنوع زیستی و سازگاری این منطقه اشاره کرد که به‌منظور کاهش آسیب‌پذیری آن در برابر این مخاطرات، بهبود تاب‌آوری در ابعاد مختلف نقش اساسی دارد و می‌تواند بر پایداری نظام اکولوژیکی شهرها و روستاهای منطقه و بهبود

پایداری آن‌ها در برابر مخاطرات مختلف کمک شایانی کند و اگر به‌خوبی در برنامه‌ریزی‌های فعلی منطقه مورد توجه قرار گیرد، موجب کاهش آسیب‌پذیری این منطقه در برابر مخاطرات مختلف، به‌خصوص مخاطرات اقتصادی و محیط زیستی می‌شود (Akbarian & Ramzanazadeh, 2019). همچنین سبب خواهد شد که برنامه‌ریزان و محققان بتوانند در مطالعات تاب‌آوری، آسیب‌پذیری، خشکسالی و بحران آب از این شاخص‌ها، که به تأیید و توافق کارشناسان و خبرگان رسیده است، استفاده نمایند.

در چنین وضعیتی با در نظر گرفتن انواع مخاطرات اقتصادی و محیط زیستی موجود در منطقه، مسئله اصلی این است که میزان تاب‌آوری اقتصادی - محیط زیستی خانوارهای روستایی منطقه سیستان در برابر خشکسالی چگونه است؟ عوامل مؤثر بر تاب‌آوری خانوارهای روستایی در منطقه سیستان چیست؟ استراتژی‌های مقابله با کاهش اثرات مخاطرات محیطی در جهت بهبود تاب‌آوری اقتصادی - محیط زیستی در مناطق روستایی سیستان چیست؟

مطالعات مختلف در تحلیل تاب‌آوری اقتصادی بهره‌برداران کشاورزی نشان داده است که عامل تنوع مهارت در نیروی کار و اشتغال، مقدار عملکرد خرده‌فروش‌ها و کارایی زمین و دارایی، توسعه سطوح اشتغال و انعطاف‌پذیری و تسهیلات مالی می‌تواند در برابر اثرات خشکسالی مؤثر باشند (Jafari et al., 2020). بررسی اسناد نشان می‌دهد که تاب‌آوری روستایی به‌عنوان یک موضوع و رویکرد نسبتاً جدیدی محسوب می‌شود؛ لذا بررسی ادبیات موجود در مورد تاب‌آوری روستایی نشان می‌دهد هنوز بسیاری از ابعاد مربوط به ادبیات و جنبه‌های کاربردی این مسئله بررسی نشده و نیازمند بررسی و تحقیق است. باین‌حال می‌توان گفت که تاب‌آوری روستایی رویکردی اجتماع محور، برای ارتقای آمادگی اجتماعات روستایی در برابر ناپایداری‌های ناشی از مخاطرات، با هدف زیست‌پذیر کردن سکونت‌های روستایی است (Tonts et al., 2014).

آریروی و همکاران (Arouri et al., 2015) به بررسی بلایای طبیعی (طوفان، سیل و خشکسالی)، رفاه و تاب‌آوری در میان خانوارهای روستایی ویتنام پرداختند. نتایج پژوهش نشان دهنده تأثیرگذاری ویژگی‌های خانوار بر تاب‌آوری است؛ به‌طوری‌که ویژگی‌های خانواده و جامعه توانسته‌اند تاب‌آوری به بلایای طبیعی را تقویت کنند.

باتیس و همکاران (Bates et al., 2014) با بکارگیری الگوریتم کمترین بیشینه مشترک به بررسی آسیب‌پذیری اقتصادی سنگاپور پرداختند. نتایج تحقیق نشان داد که تاب‌آوری سنگاپور بیشتر از آسیب‌پذیری آن است. تاب‌آوری سنگاپور ناشی از حکمرانی خوب دولت و مزایای ادغام در بازارهای

جهانی است. آسیب‌پذیری سنگاپور ناشی از مؤلفه زیست‌محیطی، به دلیل ویژگی‌های جغرافیایی و تغییرات آب‌وهوایی است. بریگوگلیو و همکاران (Briguglio et al., 2008)، تاب‌آوری و آسیب‌پذیری اقتصادی ۹۱ کشور را در برابر بحران مالی بررسی کردند. از نگاه آن‌ها تاب‌آوری حداقل سه توانایی مستتر در یک اقتصاد را نشان می‌دهد: توانایی اقتصاد در اجتناب از این شوک‌ها، توانایی اقتصاد در تحمل اثر این شوک‌ها، توانایی اقتصاد در بازیابی سریع از شوک‌های اقتصادی تخریب‌کننده بیرونی.

مطالعاتی مختلفی نیز در داخل کشور در زمینه تاب‌آوری در برابر بلایای طبیعی و غیرطبیعی انجام شده است. دربان آستانه و هرائینی (Darban Astane & Haraeeni, 2019) ضمن مطالعه تاب‌آوری اجتماعی- اقتصادی اجتماعات محلی در برابر مخاطرات طبیعی زلزله در بخش آفتاب - شهرستان تهران، نتیجه گرفتند که ویژگی‌های جمعیتی و آگاهی و دانش نسبت به بلایای طبیعی در شرایط متوسطی از سطح تاب‌آوری هستند.

صادقلو و سجاسی قیداری (Sadeghlou & Sejasi gheidari, 2013) به بررسی اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشکسالی کشاورزان روستاهای شهرستان ایجرود پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که توسعه بیمه محصولات کشاورزی، ایجاد نظام پایش و پیش‌آگاهی خشکسالی و ارزیابی خسارت و نیز توجه به دانش بومی و میزان بهره‌گیری آن از عوامل تأثیرگذار در تاب‌آوری کشاورزان بوده است. جان‌پرور و همکاران (Janparvar et al., 2017) به بررسی وسعت و شدت دوره‌های خشکسالی از ابعاد فنی پرداخته‌اند و کمتر به راهکارهای تطبیقی و تاب‌آوری جامعه در معرض مخاطرات توجه نشان داده‌اند.

بررسی مطالعات فوق نشان می‌دهد اگرچه هریک از این مطالعات سعی نموده‌اند تا تاب‌آوری در برابر شرایط اقتصادی را مورد بررسی قرار دهند، اما هیچ‌کدام بر اساس ابعاد و مؤلفه‌های اصلی اقتصادی و محیط زیستی به این موضوع نپرداخته و همچنین نگاهی جامع به مؤلفه‌ها و متغیرهای اثرگذار بر تاب‌آوری نداشته‌اند. لذا در این پژوهش سعی شده است تا عوامل اصلی اثرگذار بر تاب‌آوری در برابر خشکسالی مورد بررسی قرار گیرد.

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق حاضر توصیفی- تحلیلی، بر مبنای شیوه میدانی است که در این مسیر از ابزار پرسش‌نامه و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای استفاده شده است. روش‌های مورد استفاده در این پژوهش، تحلیل عاملی و لاجیت ترتیبی است. سطح تحلیل در این پژوهش روستاهای منتخب واقع

در مناطق پنج‌گانه منطقه سیستان است. در این پژوهش با توجه به نظر خبرگان پژوهش در سه مرحله، ۱۳ عامل استخراج شده از مطالعات پیشین با استفاده از روند کیفی تأیید و غربال شد تا بدین واسطه عوامل استخراج شده برای فرایند تحلیل عاملی اکتشافی تعدیل و تأیید شوند. سپس براساس نتایج به دست آمده از این روش، پرسش‌نامه‌های مورد نظر، تدوین و پایایی و روایی آن بررسی شد و مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه به تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از رویکرد تحلیل عاملی اکتشافی پرداخته شد.

جامعه آماری شامل ۵۷۲ نفر از خانوارهای روستایی (کشاورزان فعال) است که فعالیت کشاورزی داشته و از مناطق مختلف سیستان انتخاب شده‌اند. حجم نمونه نیز ۲۳۰ خانوار از طریق فرمول کوکران مطابق زیر برآورد شده است:

$$n = \frac{Nz^2pq}{Nd^2 + z^2pq} = \frac{(572) * (1.96)^2(0.5 * 0.5)}{(572) * (0.05)^2 + (1.96)^2(0.5 * 0.5)} = 230$$

N در این فرمول حجم جامعه را نشان می‌دهد. آماره p درصد توزیع صفت در جامعه یعنی نسبت افرادی است که دارای صفت مورد مطالعه هستند و آماره q نیز درصد افرادی است که فاقد صفت مورد مطالعه هستند. با توجه به اینکه میزان p و q مشخص نبود از حداکثر مقدار آن‌ها یعنی ۰/۵ استفاده شده است. مقدار z در سطح خطای ۵٪ برابر ۱/۹۶ و z^2 برابر ۳/۸۴۱۶ است. مقدار d نیز تفاضل نسبت واقعی صفت در جامعه با میزان تخمین پژوهشگر برای وجود آن صفت در جامعه است که دقت نمونه‌گیری به این عامل بستگی دارد. با توجه به اینکه هدف این بوده که نمونه‌گیری دارای بیشترین دقت باشد از حداکثر مقدار d برابر ۰/۵ استفاده شد.

الگوی لاجیت ترتیبی^۱

گاهی اوقات محقق در فرایند یک مطالعه علاقه‌مند به تحلیل رفتارها در گروه‌های طبقه‌بندی شده با ماهیت ترتیبی می‌شود. متغیر وابسته در چنین شرایطی می‌تواند ماهیتاً حالت گسسته اما ترتیبی داشته باشد. بسیاری از محققین در سال‌های اخیر تمرکز بر طبقه‌بندی رفتار متغیر وابسته پیدا کرده‌اند تا بتوانند تفاوت رفتارها و تعیین کننده‌های این گونه رفتارها را مورد تحلیل جزئی‌تر و دقیق‌تر قرار دهند. برای تحلیل این گونه رفتارهای مبتنی بر یک متغیر وابسته رتبه‌بندی شده در اقتصادسنجی از

الگوی لاجیت و پروبیت ترتیبی استفاده می‌شود که مبتنی بر یک متغیر پنهان پیوسته هستند (Sani Heidary, 2017). این روش به صورت معادله (۱) تعریف می‌شود (Shahnooshi et al., 2012):

$$y_i^* = \beta x_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

y_i^* در رابطه فوق، متغیر وابسته غیر قابل مشاهده، β بردار پارامترهای قابل برآورد، x_i بردار متغیرهای توضیحی غیر تصادفی مشاهده شده و ε_i به عنوان جزء خطا است که دارای توزیع لاجستیک است. y_i^* یک متغیر غیر قابل مشاهده است، بنابراین تکنیک‌های استاندارد رگرسیونی توانایی برآورد این گونه رفتارها را ندارند. اگر فرض شود y_i متغیر گسسته و قابل مشاهده باشد، ارتباط میان متغیر غیر قابل مشاهده y_i^* و متغیر قابل مشاهده y_i ، از الگوی لاجیت ترتیبی به صورت زیر به دست می‌آید (Long & Freese, 2014).

$$\begin{aligned} y_i &= 1 \text{ if } \tau_0 = -\infty \leq y_i^* < \tau_1, \quad i = 1, \dots, n \\ y_i &= 2 \text{ if } \tau_1 \leq y_i^* < \tau_2, \quad i = 1, \dots, n \\ y_i &= 3 \text{ if } \tau_2 \leq y_i^* < \tau_3, \quad i = 1, \dots, n \\ &\vdots \\ y_i &= m \text{ if } \tau_{m-1} \leq y_i^* < \infty, \quad i = 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2)$$

y_i در معادله فوق، میزان تاب‌آوری کشاورزان (کم، متوسط و زیاد)، n اندازه نمونه مورد بررسی و τ ها آستانه‌هایی هستند که پاسخ‌های مشاهده شده گسسته را تعریف می‌کنند و باید برآورد شوند (Long & Freese, 2014). اگر فرض شود که متغیر وابسته y_i دارای m گروه باشد، احتمال انتخاب $y_i = m$ به صورت معادله (۳) تعریف شده است (Long & Freese, 2014):

$$P(y_i = m | x) = P(\tau_{m-1} \leq y_i^* < \tau_m) = F(\tau_m - \beta x_i) - F(\tau_{m-1} - \beta x_i) \quad (3)$$

که در آن F تابع توزیع تجمعی است. احتمال تجمعی در الگوی لاجیت ترتیبی، احتمال اینکه کشاورز i سطح m یا پایین‌تر ($m-1, \dots, 1$) را به خود اختصاص دهد، برآورد می‌کند و این الگو به صورت معادله (۴) تصریح می‌شود:

$$\log \left[\frac{\gamma_m(x_i)}{1 - \gamma_m(x_i)} \right] = \tau_m - [\beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik}] \quad (4)$$

$m = 1, 2, 3, \dots, m; i = 1, \dots, n$

$\gamma_i(x_i)$ در معادله (۴)، احتمال تجمعی را نشان داده و به صورت معادله (۵) تعریف می‌شود (Long & Freese, 2014):

$$\gamma_m(x_i) = \gamma\left(\tau_m - \beta' x_i\right) = p(y_i \leq m | x_i) \quad (5)$$

β بردار ستونی پارامترها $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)$ و x_i بردار ستونی متغیرهای توضیحی است. همچنین τ_m تنها به احتمال طبقه پیش‌بینی وابسته است و به متغیرهای توضیحی بستگی ندارد. علاوه بر این، قسمت قطعی $\beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_k x_{ki}$ ، بخش مستقل طبقه است. این دو ویژگی، متضمن ترتیبی بودن گروه‌های پاسخ هستند و نشان می‌دهند که نتایج، مجموعه‌ای از خطوط موازی^۱ و یکی از مهم‌ترین فروض الگوی لاجیت ترتیبی یعنی فرضیه برابری ضرایب متغیرهای توضیحی برای تمامی گروه‌ها است که به وسیله آزمون رگرسیون‌های موازی و برنت^۲ مورد ارزیابی قرار می‌گیرد (Ghorbani & Radmehr, 2019). این آزمون، الگوی برآورد شده با یک مجموعه ضرایب برای تمامی گروه‌ها را با الگویی با مجموعه‌ای مجزا از ضرایب برای هر گروه مقایسه می‌کند. به عبارت دیگر، چنانچه فرضیه صفر این آزمون، که همان الگوی فعلی برآورد شده است^۳، مورد قبول واقع شود، نشانگر آن است که پارامترهای وضعیت برای همه گروه‌های پاسخ یکسان هستند. برای آزمون رگرسیون‌های موازی، آماره χ^2 طبق معادله (۶) محاسبه می‌شود (Long & Freese, 2014):

$$\chi^2 = -2\loglikelihood_{Cm} - (-2\loglikelihood_{Gm}) \quad (6)$$

Gm و Cm به ترتیب نشان دهنده الگوی فعلی و الگوی عمومی هستند. چنانچه χ^2 محاسبه شده به لحاظ آماری معنی‌دار شود، نشان دهنده عدم پذیرش فرضیه صفر یعنی برآزش صحیح الگوی فعلی است. به عبارت دیگر، الگوی برآورد شده لاجیت یا پروبیت ترتیبی نیست. پارامترهای رگرسیون از طریق روش حداکثر درست‌نمایی^۴ که احتمال طبقه‌بندی صحیح را حداکثر می‌کند، به دست می‌آیند که

1. Parallel lines

2. Brant

۳- الگوی عمومی، الگویی است که در آن ارزش‌های پارامترهای وضعیت مجازند از گروهی به گروه دیگر تغییر کنند.

4. Maximum Likelihood

می‌توان آن را به صورت معادله (۷) بیان کرد (Ghahremanzadeh et al., 2016).

$$L(y|\beta; \tau_1, \tau_2, \dots, \tau_{m-1}) = \prod_{i=1}^n \prod_{m=0}^m \left[\gamma(\tau_m - \beta'x_i) - \gamma(\tau_{m-1} - \beta'x_i) \right]^{Z_{im}} \quad (7)$$

که در رابطه فوق Z_{ij} یک متغیر دوتایی است که زمانی که گروه مشاهده شده برای خانوار i برابر m باشد، مساوی یک و در غیر این صورت صفر خواهد شد. از آنجاکه لگاریتم تابع حداکثر درستنمایی نسبت به پارامترها غیرخطی است؛ برآورد الگو میسر نبوده و باید از روش‌های بهینه‌سازی عددی از جمله فرایند حداکثرسازی از طریق الگوریتم نیوتن-رافسون استفاده کرد. تفسیر ضرایب متغیرهای توضیحی در مدل لاجیت ترتیبی به صورت مستقیم انجام نمی‌شود. برای این منظور، از اثر نهایی متغیرهای توضیحی استفاده می‌شود که به سه صورت قابل اندازه‌گیری است: به وسیله تغییر یک واحد در اطراف میانگین ($\Delta 1$)، به وسیله تغییر یک انحراف معیار در اطراف میانگین ($\Delta \sigma$) و تغییر از حداقل به حداکثر متغیر توضیحی (ΔRange). اثر نهایی یک واحد تغییر در پیش‌بینی x_k بر روی احتمال طبقه m ، به صورت معادله (۸) محاسبه می‌شود (Ghahremanzadeh et al., 2016).

$$\frac{\partial p(y_i = m | x_i)}{\partial x_k} = \frac{\partial \gamma(\tau_m - \beta'x_i)}{\partial x_k} - \frac{\partial \gamma(\tau_{m-1} - \beta'x_i)}{\partial x_k} \quad (8)$$

$$= [\lambda(\tau_{m-1} - \beta'x_i) - \lambda(\tau_m - \beta'x_i)] \beta_k$$

$$\lambda_m(x_i) = \frac{\partial \gamma_m}{\partial x_k} \quad \text{که در آن } \tau_m = +\infty \text{ و } \tau_0 = -\infty \text{ است.}$$

الگوی تجربی تحقیق به صورت معادله (۹) تصریح شده است:

$$y_i = \beta_0 \text{Age}_i + \beta_1 \text{Edu}_i + \beta_2 \text{Cap}_i + \beta_3 \text{Income}_i + \beta_4 \text{Ability}_i + \beta_5 \text{Belong}_i + \varepsilon_i \quad i \in I \quad (9)$$

Y در معادله (۹)، میزان تاب‌آوری (کم، متوسط و زیاد)، Age سن، Cap سرمایه جانی، Edu بیانگر تحصیلات کشاورزان (کیفی و دارای طیف سه‌گزینه‌ای)، Income بیانگر میانگین سطح درآمد ماهانه خانوار (کیفی و دارای طیف سه‌گزینه‌ای)، Ability بیانگر شاخص توانمندی (کیفی و دارای طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای)، Belong بیانگر شاخص تعلق مکانی (کیفی و دارای طیف لیکرت پنج-گزینه‌ای) است.

همان طور که در قسمت فوق به شاخص‌های مورد استفاده در پژوهش اشاره شد، برای ساخت این شاخص‌ها از گویه‌های مختلفی بهره گرفته شده و در نهایت، این گویه‌ها با استفاده از روش تحلیل عاملی، ترکیب و به شاخص تبدیل شده است. یک مدل عاملی در حالت کلی برای P عامل و m متغیر ($p < m$) به صورت معادله (۱۰) است (Khanzadeh Shadlou et al., 2019).

$$Y_i = \mu_i + \sum \lambda_{ij} f_j + e_i \quad (j = 1, 2, 3, K, p, i = 1, 2, 3, K, m) \quad (10)$$

در معادله (۱۰)، میانگین متغیر μ_i نام برای کلیه مشاهده‌ها و λ_{ij} ضرایب همبستگی بین متغیر i نام و عامل j نام است. f_j ها عامل مؤثر و e_i خطاها بوده که فرض می‌شوند مستقل از یکدیگر و عامل‌ها هستند. ابتدا در این روش ماتریس ضرایب همبستگی را برآورد کرده و سپس بارگذاری عامل‌ها محاسبه می‌شود. در نهایت، ماتریس داده‌های استاندارد شده را ایجاد کرده و سپس با استفاده از معادله (۱۱) امتیاز عامل‌ها برای هر خانوار برآورد شده است.

$$f_{jk} = \sum_{i=1}^m l_{ik} z_{ij} \quad (11)$$

F_{jk} رقم عامل k نام خانوار j نام، l_{ik} بار عاملی k روی متغیر i و z_{ij} داده‌های استاندارد شده اولیه متغیر i در خانوار j بوده است.

برای ایجاد شاخص‌های تاب‌آوری (اقتصادی و محیط زیستی)، با توجه به اینکه در این پژوهش هیچ مبنای قبلی برای دسته‌بندی معیارها در عامل و یا دسته خود ندارد، به همین خاطر یک سری متغیرها وارد تحلیل شدند که مشخص شود متغیرها در چه ابعادی (عواملی) قرار گیرند. به بیان دیگر، تعداد معیارهای تحقیق در فرایند تحلیل عاملی کاهش یافت و دسته‌های مختلفی از عامل ایجاد شد. شاخص‌های اقتصادی و محیط زیستی مؤثر بر تاب‌آوری در منطقه سیستان با توجه به تحقیقات گذشته و نظر کارشناسان و صاحب‌نظران آورده شد که بعد از تأیید به ۱۳ شاخص اصلی تقسیم شد. با توجه به نوع و نحوه ایجاد شاخص تاب‌آوری، محدوده این شاخص‌ها در قالب جدول ۱ قابل تفسیر است.

جدول ۱. شاخص‌های تاب‌آوری (اقتصادی و محیط زیستی)

نوع تاب‌آوری	معیار	کد
اقتصادی	حمایت‌های مالی دولت	M1
	تنوع فعالیت اقتصادی و اشتغال در مقابله با خشکسالی ناشی از عدم آورد رودخانه هیرمند	M3
	خلاقیت و نوآوری اقتصادی در مقابله با خشکسالی ناشی از عدم آورد رودخانه هیرمند	M4
	برخورداری و دریافت وام بدون بهره و بلاعوض	M5
	انعطاف‌پذیری اقتصادی	M6
	قابلیت سازگاری اقتصادی و تطبیق با شرایط خشکسالی	M7
	کاهش نقدینگی کشاورزان	M11
	ثبات در بازار تولید و مصرف	M12
محیط زیستی	ادغام فعالیت‌های غیر کشاورزی بدون ضرر به طبیعت	M2
	رونق گردشگری روستا و ساخت و سازهای زیستی مبتنی بر روستای سبز	M8
	تغییر کاربری اراضی	M9
	بایرگذاشتن اراضی	M10
	ایجاد صنایع تبدیلی و تکمیلی و توزیع ناشی از منابع محلی و زیست منطقه‌ای	M13

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج و بحث

نتایج حاصل از توزیع فراوانی سطوح میزان تاب‌آوری کل (متغیر وابسته) در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج بیانگر آن است که میزان تاب‌آوری ۳۳ درصد از نمونه در سطح کم، ۳۴/۳۵ درصد در سطح متوسط و ۳۲/۶۱ درصد در سطح زیاد است.

جدول ۲. نتایج توزیع فراوانی تاب‌آوری

سطوح تاب‌آوری کل	فراوانی	فراوانی نسبی	فراوانی تجمعی
کم	۷۶	۳۳/۰۴	۳۳
متوسط	۷۹	۳۴/۳۵	۶۷/۳۹
زیاد	۷۵	۳۲/۶۱	۱۰۰
کل	۲۳۰	۱۰۰	-

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای ارزیابی اینکه الگوی برآورد شده مناسب باشد، از دو آزمون هاسمر و لیمشو و لیپسیتز^۱ (HL) استفاده شد که نتایج بررسی در جدول ۳ آورده شده است. فرض H_0 در هر دو آزمون، مناسب

1. Hosmer-Lemeshow & Lipsitz

بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری (اقتصادی- محیط زیستی).....

بودن الگوی برآورد شده در مقابل نامشخص یا نامناسب بودن الگو (فرض H_1) است. نتایج جدول نشان می‌دهد هر دو آماره در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبوده و این موضوع بیانگر آن است که نمی‌توان فرض H_0 را رد کرد یعنی الگوی برآورد شده مناسب است.

جدول ۳. آزمون‌های مناسب بودن بودن الگوی لاجیت ترتیبی

آزمون‌ها	آماره	درجه آزادی	سطح احتمال
HL	۲۲/۲۱	۱۷	۰/۱۷
Lipsitz	۱۴/۲۸	۹	۰/۱۱

مأخذ: یافته‌های پژوهش

برای ارزیابی یکسان بودن گروه‌های متغیر وابسته از آزمون کی-دو استفاده شد. مقدار این آماره $۱۸۶/۹۴$ برآورد شد که در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. بنابراین فرض برابری آستانه‌ها رد و فرض اینکه آستانه‌ها با هم متفاوت هستند، تأیید می‌شود. نتایج آزمون برنت در جدول ۴ ارائه شده است. نتایج آماره کی-دو هم برای کل و هم برای تک متغیرها معنی‌دار نیست؛ یعنی فرضیه برابری ضریب متغیرهای توضیحی برای تمامی گروه‌ها تأیید می‌شود. به عبارت دیگر، ارزش پارامترهای وضعیت برای تمامی گروه‌های متغیر وابسته ثابت و یکسان بوده و از این لحاظ، کاربرد الگوی لاجیت ترتیبی از مبانی محکم برخوردار است.

جدول ۴. نتایج آزمون برنت برای فرضیه رگرسیون موازی

متغیرها	زیر متغیرها	کی-دو	درجه آزادی	سطح احتمال
سن کشاورزان		۱/۰۸	۱	۰/۳۰
تحصیلات	تحصیلات دیپلم	۰/۷۵	۱	۰/۳۸
	تحصیلات دانشگاهی	۰/۴۲	۱	۰/۵۱
سرمایه جانی		۰/۱۰	۱	۰/۷۵
درآمد	درآمد کم	۰/۰۳	۱	۰/۸۶
	درآمد زیاد	۰/۵۸	۱	۰/۴۴
توانمندی		۰/۸۵	۱	۰/۳۵
تعلق مکانی		۰/۴۹	۱	۰/۴۸
کل		۴/۰۹	۸	۰/۸۴

مأخذ: یافته‌های پژوهش

معیارهای خوبی برازش الگوی لاجیت ترتیبی در جدول ۵ آمده است. آماره LR معادل $۸۶/۳۴$ در سطح ۱ درصد معنی‌دار است و گویای معنی‌داری کل رگرسیون است. همچنین مقدار R^2

McFadden's، R2 ML (Cox-Snell)، R2 Cragg-Uhler و R2 Count برای الگوی برآورد شده در مرحله معرفی به ترتیب ۰/۱۷، ۰/۳۱، ۰/۳۵ و ۰/۳۰ است که معنی‌دار بوده و بیانگر معتبر بودن الگوها است.

جدول ۵. نتایج معیارهای خوبی برازش الگوی لاجیت ترتیبی

معیارها	آماره
Log-Like Intercept only	-۲۵۲/۶۲۵
Log-Like Full Model	-۲۰۹/۴۵۳
LR (8)	۸۶/۳۴۳
LR (p-value)	۰/۰۰
R ² McFadden's	۰/۱۷۱
R ² ML (Cox-Snell)	۰/۳۱۳
R ² Cragg-Uhler	۰/۳۵۲
R ² Count	۰/۳۰۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتایج هم‌خطی بین متغیرهای مستقل، گویای نبود هم‌خطی بین متغیرهای توضیحی الگو است (جدول ۶)؛ زیرا که مقدار عددی آماره فاکتور تورم واریانس (VIF)^۱ برای تمام متغیرها کمتر از ۵ است. همچنین نتایج الگوی لاجیت ترتیبی در جدول ۶ گزارش شده است. در الگوهای با متغیر وابسته محدود شده، ضرایب برآوردی به‌طور مستقیم قابل تفسیر نبوده و علامت آن‌ها نشان دهنده جهت تأثیر متغیرهای مستقل بر احتمال قرار گرفتن در سطوح مختلف میزان تاب‌آوری است. با توجه به نتایج این جدول، ضرایب برآورد شده مثبت و معنی‌دار متغیر سن کشاورزان نشان می‌دهد که با افزایش سن کشاورزان، این احتمال را که خانوار در سطوح بالاتر میزان تاب‌آوری قرار گیرند، افزایش می‌دهد. به عبارتی، سرپرست‌های جوان در مقایسه با سرپرست‌های مسن، تمایل کمتری به ماندگاری و تاب‌آوری دارند. این نتیجه با توجه به شرایط نامساعد آب و هوایی منطقه سیستان و عدم وجود بخش قوی صنعت و کشاورزی، قابل تصور است. زیرا سرپرست‌های مسن‌تر با این شرایط بهتر سازگار هستند. برای متغیر کیفی درآمد خانوار روستایی، تنها سطح درآمد بالا (بالای ۱۰ میلیون تومان) بر میزان تاب‌آوری خانوار روستایی اثر مثبت و معناداری داشته است. درواقع، نتایج نشان

1. Variance Inflation Factor (VIF)

بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری (اقتصادی- محیط زیستی).....

می‌دهد اگر درآمد خانوار از سطح درآمد فعلی به سطح درآمد بالا تغییر کند، خانوار روستایی با احتمال بیشتری در سطوح بالاتر تاب‌آوری قرار می‌گیرند. این یافته نشان می‌دهد که با افزایش درآمد، خانوار روستایی تمایل بیشتری برای تاب‌آوری و ثبات دارند. ضریب متغیر سرمایه جانبی مثبت و معنادار بوده و این بدان معنی است که دسترسی به سرمایه‌های جانبی (خانه، ماشین‌آلات و طلا...) منجر می‌شود که خانوار با احتمال بیشتری در سطوح بالاتر تاب‌آوری قرار گیرند. افزون بر این، ضریب متغیر شاخص توانمندی مثبت و معنادار بوده که بیانگر این است که افزایش توانمندی‌های ذهنی و عملی و آگاهی خانوار از آن، این احتمال را که خانوار در سطوح بالاتر میزان تاب‌آوری قرار گیرند، افزایش می‌دهد. افزایش تعلق مکانی (ماندگاری) در بررسی میزان تاب‌آوری کشاورزان و روستاییان نشان داد که اثر مثبتی بر تاب‌آوری داشته است. این موضوع نشان می‌دهد که تعلق مکانی و وابستگی شدید مردم سیستان به منطقه، در تاب‌آوری آن‌ها نقش بسزایی داشته است. می‌توان اذعان کرد که علت ماندگاری و تاب‌آوری مردم سیستان تاکنون به دلیل تعلق مکانی آن‌ها است که باعث شده است تا با توجه به ریزگردها، بادهای ۱۲۰ روزه و شرایط بد اقتصادی تاکنون بتوانند در برابر پدیده خشکسالی تاب‌آوری داشته باشند؛ اگرچه که میزان تاب‌آوری آن‌ها با توجه به شاخص‌های اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی بسیار پایین است.

جدول ۶. نتایج برآورد الگوی لاجیت ترتیبی

آزمون هم‌خطی		سطح احتمال	خطای استاندارد قوی	ضرایب	متغیرها
VIF	1/ VIF				
۱/۱۰	۱/۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۸	۰/۲۷	سن کشاورزان
۱/۴۴	۱/۲۰	۰/۱۲۷	۰/۴۲	-۰/۶۵	دیپلم
۱/۰۴	۱/۰۲	۰/۰۰۴	۰/۲۷	-۰/۷۸	تحصیلات دانشگاهی
۱/۳۶	۱/۱۷	۰/۰۲۴	۰/۳۱	۰/۶۹	سرمایه جانبی
۱/۳۸	۱/۱۷	۰/۵۰۲	۰/۳۱	۰/۲۱	متوسط
۱/۷۷	۱/۳۳	۰/۰۰۹	۰/۴۷	۱/۲۲	درآمد خانوار زیاد
۱/۸۳	۱/۳۵	۰/۰۱۷	۰/۱۸	۰/۴۵	توانمندی
۲/۴۱	۱/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۲۰	۰/۶۹	تعلق مکانی
-	-	-	۰/۵۸	۲/۱۸	آستانه اول cut1/
-	-	-	۰/۶۱	۲/۷۱	آستانه دوم cut2/
۱/۵۴	-	-	-	-	Mean VIF

مأخذ: یافته‌های پژوهش

اثرات نهایی متغیرها در جدول ۷ آمده است. اثر نهایی سن کشاورزان نشان می‌دهد که در صورت افزایش این متغیر به میزان یک واحد، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با میزان تاب‌آوری زیاد برای جایگزینی، به میزان $0/55$ درصد افزایش می‌یابد. این در حالی است که احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه میزان تاب‌آوری متوسط و کم برای جایگزینی، به ترتیب به میزان $0/05$ درصد و $0/05$ درصد کاهش می‌یابد. این موضوع بیانگر این است که سرپرست‌های جوان‌تر تمایل کمتری برای تاب‌آوری دارند؛ چراکه با توجه به شرایط نامساعد، انگیزه و تعلق کمتری دارند. با تغییر سطح تحصیلات کشاورزان از زیردیپلم به تحصیلات دانشگاهی با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری کم به میزان $15/87$ درصد افزایش می‌یابد. در حالی که، احتمال قرار گرفتن در گروه‌های با تاب‌آوری متوسط و زیاد به ترتیب به میزان $0/5$ و $15/37$ درصد کاهش می‌یابد. همان‌طور که قابل انتظار است شرایط اقتصادی، اجتماعی و محیط زیستی منطقه عاملی برای مهاجرت و شرایط بهتر با توجه به تحصیلات فرد خواهد شد. بنابراین تحصیلات بالاتر برای بیشتر افراد منجر به مهاجرت به مرکز استان و شرایط کاری و زندگی بهتر خواهد شد. نتایج همچنین نشان داد که دسترسی خانوارهای روستایی به سرمایه‌های جانبی با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن در گروه‌های کم و متوسط تاب‌آوری را به ترتیب $13/63$ و $0/5$ درصد کاهش و احتمال قرار گرفتن آن‌ها در گروه با تاب‌آوری زیاد، به میزان $14/19$ درصد افزایش می‌یابد. درواقع، نتایج برای متغیر کیفی درآمد نشان می‌دهد که اگر سطوح درآمدی خانوار از سطح درآمد پایین به سطح درآمد بالا تغییر کند، با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه‌های با تاب‌آوری کم و متوسط به ترتیب به میزان $20/16$ و $7/26$ درصد کاهش و احتمال قرار گرفتن آن‌ها در گروه با تاب‌آوری زیاد به میزان $27/43$ درصد افزایش می‌یابد. برای متغیر درآمد خانوار، در صورت افزایش متغیر به میزان یک واحد و با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری زیاد، به میزان $4/2$ درصد افزایش می‌یابد. این در حالی است که احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری متوسط و کم، به ترتیب به میزان $0/5$ درصد و $4/1$ درصد کاهش می‌یابد. این مسئله نشان می‌دهد که با افزایش درآمد، خانوار تاب‌آوری بیشتری دارند. در صورت افزایش متغیر شاخص توانمندی به میزان یک واحد و با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه میزان تاب‌آوری زیاد، به میزان $9/05$ درصد افزایش می‌یابد. این در حالی است که احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری متوسط و کم، به ترتیب به میزان $3/0$ درصد و 9 درصد کاهش می‌یابد. افزون بر این، با افزایش متغیر شاخص تعلق مکانی به میزان یک واحد و با فرض ثابت بودن سایر متغیرها، احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری زیاد، به میزان $13/95$ درصد

بررسی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری (اقتصادی- محیط زیستی).....

افزایش می‌یابد. این در حالی است که احتمال قرار گرفتن خانوار در گروه با تاب‌آوری متوسط و کم برای جایگزینی، به ترتیب به میزان ۱۳/۸۹ درصد و ۰/۰۵ درصد کاهش می‌یابد. به عبارتی این نتیجه بیانگر این موضوع است که هرچه میزان تعلق مکانی افزایش پیدا می‌کند، میزان تاب‌آوری کشاورزان افزایش می‌یابد.

جدول ۷. اثرات نهایی متغیرهای توضیحی

گروه‌های تاب‌آوری			متغیر	
زیاد	متوسط	کم		
۰/۰۰۵۵***	۰/۰۰۰۵***	-۰/۰۰۰۵۲***	سن کشاورزان	
۰/۱۱۷۶	-۰/۰۲۱۶۹	۰/۱۳۹۳۶	دبلم	تحصیلات
-۰/۱۵۳۷***	۰/۰۰۰۴۹***	۰/۱۵۸۷***	دانشگاهی	
۰/۱۴۱۹**	-۰/۰۰۵۷**	-۰/۱۳۶۳**	سرمایه جانی	
۰/۰۴۲۳۷	-۰/۰۰۰۵	-۰/۰۴۱۷	متوسط	درآمد خانوار
۰/۲۷۴۲***	-۰/۰۷۲۶۴***	-۰/۲۰۱۶***	زیاد	
۰/۰۹۰۵۲**	-۰/۰۰۰۳**	-۰/۰۹۰۱۶**	توانمندی	
۰/۱۳۹۵***	-۰/۰۰۰۵***	-۰/۱۳۸۹***	تعلق مکانی	

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

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

با توجه به اینکه وقوع بلایای طبیعی، به‌عنوان پدیده ای تکرارپذیر است که در برخی از موارد با آسیب‌های شدید مادی - معنوی همراه است، ازاین‌رو در این تحقیق تلاش شد تا با مبنا قرار دادن رویکردها و الگوهای مختلف، با تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های مناسبی در راستای کاهش خسارات خشکسالی در منطقه سیستان گام برداشته شود. یکی از این نوع رویکردها، بررسی تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشکسالی و عدم آورد رودخانه هیرمند است. پدیده خشکسالی یک واقعیت طبیعی اقلیمی است که ویژگی‌های آن به‌طور چشمگیری از مکانی به مکان دیگر متفاوت است. خشکسالی کم‌وبیش در همه نواحی روی می‌دهد و از مهمترین چالش‌های آن می‌توان کاهش راندمان محصولات، کاهش درآمد و در صورت تکرار، مهاجرت را نام برد. مقابله و تاب‌آوری در برابر خشکسالی از جنبه‌های مختلف دارای اهمیت است که بخشی از آن مرتبط با عملکرد مدیران در خصوص حقایق رودخانه هیرمند با افغانستان و بخشی مرتبط با خانوارها (کشاورزان) است. ساکنان جوامع روستایی در مقایسه با جوامع شهری با توجه به وابستگی زیاد معیشت آن‌ها به نزولات جوی و

قدرت کم مقابله، آسیب‌پذیری بیشتری در مواجهه با این رویداد طبیعی دارند؛ بر این اساس، پیش‌شرط هرگونه برنامه‌ریزی برای پایدارسازی معیشت جوامع روستایی، تاب‌آوری خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی، سنجش میزان توانمندی روانی، حس تعلق مکانی و ارتباط بین آن‌ها است.

تاب‌آوری یکی از موضوعات اساسی در عصر حاضر است که می‌تواند افراد را در برابر شوک‌ها و پدیده‌های طبیعی و غیرطبیعی پایدار سازد. یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که درصد قابل توجهی از خانوارهای روستایی در منطقه سیستان دارای تاب‌آوری متوسط رو به پایین و آسیب‌پذیر هستند. عوامل مختلفی در وضعیت تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشکسالی تأثیر دارند که این موضوع نیز در پژوهش حاضر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بین ابعاد تاب‌آوری، عوامل اقتصادی نقش و تأثیر بیشتری بر میزان تاب‌آوری کشاورزان دارند که این یافته با نتایج مطالعات صفایی و همکاران (Safaei et al., 2020) و ثانی حیدری (Sani Heidary, 2017) همخوانی دارد.

همچنین نتایج نشان داد که متغیرهایی چون توانمندی و تعلق مکانی و عوامل جمعیتی و اقتصادی بر تاب‌آوری کل اثر مثبت و معنی‌دار و متغیرهایی مانند تحصیلات کشاورزان اثر منفی و معنی‌داری بر احتمال قرار گرفتن خانوار در سطوح بالاتر از میزان تاب‌آوری دارند. در بین این متغیرها، شاخص‌های مربوط به درآمد (از سطح کم به زیاد)، سرمایه جانبی و تعلق مکانی به ترتیب به مقدار ۲۷/۴۲، ۱۴/۱۹ و ۱۳/۹۵ درصد، بیشترین اثر را بر تاب‌آوری کل داشته‌اند. همچنین در بین این متغیرها، شاخص‌های مربوط به درآمد (از سطح کم به زیاد)، سرمایه جانبی، تعلق مکانی و توانمندی به ترتیب به مقدار ۲۴، ۱۳/۴۴، ۱۵/۴۶ و ۸/۷۵ درصد، بیشترین اثر را بر تاب‌آوری اقتصادی دارند. سرمایه جانبی، تعلق مکانی، درآمد (از سطح کم به زیاد) و توانمندی نیز به ترتیب به مقدار ۱۴/۱۹، ۱۲/۸۴، ۱۱/۱۵ و ۱۰/۱۸ درصد، بیشترین اثر را بر تاب‌آوری محیط زیست داشته‌اند که این یافته‌ها با نتایج مطالعه تونتس و همکاران (Tonts et al., 2014) همخوانی دارد.

با توجه به یافته‌های فوق، در مجموع می‌توان بیان داشت تاب‌آوری اقتصادی و محیط زیستی کشاورزان منطقه سیستان در برابر پدیده خشکسالی پایین است که در این راستا پیشنهاد زیر مطرح می‌شود:

- با توجه به اینکه متغیر تعلق مکانی (در گروه سنی زیاد) بیشترین تأثیر را بر تاب‌آوری کل داشت، پیشنهاد می‌شود از ظرفیت افراد معتمد، ریش‌سفیدان و رهبران افکار برای تقویت حس

همبستگی و انسجام اجتماعی به‌خصوص در بین اقشار جوان در جهت سازگاری بیشتر با شرایط استفاده شود.

- اثر مثبت و معنی‌دار متغیر درآمد (از سطح پایین به بالا) بر میزان تاب‌آوری بیانگر این موضوع است که درآمدهای بالاتر از ۱۰ میلیون با توجه به تورم اقتصادی موجود در کشور، منجر به افزایش میزان تاب‌آوری می‌شود؛ لذا توسعه مشاغل خانگی، صنایع دستی، تولیدات روستایی در حوزه روستاها، تسهیل شرایط دریافت و پرداخت وام و ایجاد انگیزه در بین جوانان روستایی جهت اشتغال به‌عنوان اقداماتی برای ایجاد درآمد مولد و تقویت ظرفیت‌های سازگاری خانوارهای روستایی، مد نظر قرار گیرد و به تبع آن ایجاد امنیت پایدار در سطح روستاها فراهم شود.
- با توجه به سطح پایین تاب‌آوری برآوردی خانوارهای منطقه، توصیه می‌شود دولت و سیاست‌گذاران توسعه منطقه‌ای، جهت تبیین و تعریف سیاست‌های اثربخش و کارآمد، به ظرفیت‌های سازگاری و سطح تاب‌آوری خانوارهای منطقه توجه و آن‌ها را مدنظر قرار دهند.
- با توجه به تاب‌آوری پایین مردم و مهاجرت جوانان از منطقه سیستان، اهتمام ویژه دولت و اتخاذ سیاست‌های مناسب دولتمردان و رایزنی از طریق سازمان بین‌المللی در خصوص حقابه سیستان که حیات منطقه به آن وابسته است انجام گیرد.
- با توجه به قطع رودخانه هیرمند و چالش کم‌آبی در منطقه، برگزاری میزگردهای گروهی در مورد مدیریت بهینه آب، تنوع‌بخشی فعالیت‌های اقتصادی با دگرگونی در ساخت تک‌بعدی اقتصاد روستایی و توسعه بیمه محصولات کشاورزی صورت گیرد.
- با توجه به اطلاعات میدانی درباره شیوه‌های مناسب تاب‌آوری و نحوه حفظ معاش جوامع روستایی منطقه، منبع‌یابی چندگانه و استفاده از ظرفیت منعطف مناطق روستایی در جهت سازگاری کشاورزان توصیه می‌شود تا دستیابی به توسعه پایدار مهیا و نیازهای ذی‌نفعان برآورده شود.

منابع

1. Akbarian, S.R., & Ramzanzadeh Lasboui, M. (2019). Farmers' resilience against drought with an emphasis on economic factors and social capital in rural areas: A case study of Roniz in Estahban County. *Journal of Rural Research*, 10(2), 230-243. <https://doi.org/10.22059/jrur.2018.230885.1090> [In Persian]

2. Arouri, M., Nguyen, C. & Youssef, A.B. (2015). Natural disaster, household welfare, and resilience: Evidence from rural Vietnam. *World Development*, 70, 59-77. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.12.017>.
3. Bates, S., Angeon, V. & Ainouche, A. (2014). The pentagon of vulnerability and resilience: A methodological proposal in development economics by using graph theory. *Economic Modelling*, 42(C), 445-453. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.07.027>.
4. Bawery, S., Karami Dehkordi, M. & Layani, G. (2023). Analysis of the natural capital status of sustainable rural livelihood through system thinking approach: (Case study: Eastern villages of Qarabagh city, Afghanistan). *Village and Development*, 26(2), 103-132. <https://doi.org/10.30490/rvt.2023.356621.1419>. [In Persian]
5. Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N. & Vella, S. (2008). Economic vulnerability and resilience concepts and measurements. WIDER Research Paper, No. 2008/55, ISBN 978-92-9230-103-3, The United Nations University World Institute for Development Economics Research (UNU-WIDER), Helsinki.
6. Darban Astane, A., & Haraeeni, M. (2019). Spatial analysis of social - economic resilience against earthquake in rural communities (Case study: Aftab district, Tehran County). *Journal of Geography and Planning*, 23(68), 91-111. [In Persian]
7. Ghahremanzadeh, M., Pishbahar, E., Eeinollahi, M. & Ferdusi, R. (2016). Identification of factors affecting agricultural credits repayment in Maragheh County: An application of ordered Logit model. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(1), 47-55. [In Persian]
8. Ghorbani, M., & Radmehr, R. (2019). Applied microeconometrics limited dependent variables using Stata. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad. [In Persian]
9. Janparvar, M., Salehabadi, R. & Zargari, M. (2017). Consequences of the migration crisis caused by short-term droughts in Sistan and Baluchistan province, *Geography*, 15(52), 183-199. [In Persian]
10. Khanzadeh Shadlousofla, E., Janpoor, J., Daneshvar Kakhki, M. & Mohammadi, H. (2021). Investigating factors on household consumption of oyster mushrooms. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 34(4), 375-395. <https://doi.org/10.22067/jead.2021.17790.0>. [In Persian]
11. Long, J.S., & Freese, J. (2014). Regression models for categorical dependent variables using Stata. Third Edition, Stata Press Publication, Texas.

12. Petzold, J., & Ratter, B.M.W. (2015). Climate change adaptation under a social capital approach—An analytical framework for small islands. *Ocean & Coastal Management*, 112, 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.05.003>.
13. Jafari, M., Rezvani, M.R., Faraji Sabokbar, H., Ghadiri Masoom, M. & Darban Astane, A. (2020). Analysis of economic resilience of farmers of drought impacts (Case study: Rural settlements of Fasa county). *Journal of Regional Planning*, 10(39), 61-78. [In Persian]
14. Sadeghloo, T., & Sojasi Qeidari, H. (2014). Ranking of effective factors for farmer resilience increasing against of natural hazards (With emphasis on drought) study area: rural farmer in Ijrud province. *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 3(2), 129-154. <https://doi.org/10.22067/geo.v3i2.29042>. [In Persian]
15. Safaei, A., Shareeatpanahi, M., Bahak, B., Ranjbar, M. & Azadbakht, B. (2022). Analysis of resilience of rural areas against natural hazards (Case study: Golpayegan county). *Village and Space Sustainable Development*, 3(4), 99-115. <https://doi.org/10.22077/vssd.2022.5200.1097>. [In Persian]
16. Sani Heidary, A.R. (2017). The role of microfinance on indicators of sustainable rural development (Case study: Selected villages of Torbat e Jam). Master Thesis of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural, Ferdowsi University of Mashhad. [In Persian]
17. Shahnoushi, N., Firoozzare, A., Jalerajabi, M., Danshvar, M. & Dehghaniyan, S. (2012). The use of the order logit model in an investigation of the effective factors on bread waste. *Journal of Economic Research*, 46(3), 111-132. [In Persian]
18. Tonts, M., Plummer, P. & Argent, N.M. (2014). Path dependence, resilience and the evolution of new rural economies: Perspectives from rural Western Australia. *Journal of Rural Studies*, 36, 362-375. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2014.04.001>.

