



## Identifying and prioritizing drivers affecting the resilience of paddy farmers in Guilan province

Mohammad Karim Motamed<sup>1</sup>, Mohammad Kavvoosi-Kalashami<sup>2\*</sup>, Parisa Khaligh Khiavi<sup>3</sup>,  
Fatemeh Ghorbani Piralidehi<sup>4</sup>, Fatemeh Askary Bozayeh<sup>5</sup> and Fatemeh Hoodneh Dafchahi<sup>6</sup>

1. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
2. Associate Professor, Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran (\* Corresponding author: [mkavvoosi@guilan.ac.ir](mailto:mkavvoosi@guilan.ac.ir))
3. Ph. D. Graduate, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran
4. Assistant Professor, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Crop Sciences, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, Iran
5. Researcher, Guilan Agricultural and Natural Resources Research Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran
6. M. Sc., Department of Agricultural Economics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

### Comprehensive abstract

#### Introduction

The concept of resilience focuses on the ability to survive and grow in changing circumstances. Rice production in Guilan province faces many risks in the production system, product and input markets. During the recent years, the decrease of the runoff from the big Sefidroud basin and water deficit has threatened the sustainability of rice production in this province. In this situation, it is necessary to pay attention to the resilience of paddy farmers and to plan properly to identify and prioritize the drivers affecting it. Various dimensions of resilience, including economic, social, technical and physical, were considered in this study. The objective of this study was to identify different drivers separately for these four dimensions and prioritize them using the opinion of sample experts.

#### Materials and methods

The research decision tree was designed with the aim of prioritizing the drivers affecting on the resilience of paddy farmers after summarizing the findings of previous researches and the opinion of sample experts in the form of four criteria and 19 sub-criteria. The research tool was a pairwise comparison questionnaire consisting five comparison groups and 46 pairwise comparisons, which was completed by 10 experts in the field of agricultural resilience in the University of Guilan, Guilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, and Rice Research Institute of Iran. The grey analytic hierarchical process was used to analyze the data related to pairwise comparisons. The algorithm of this process was implemented in eight steps using MATLAB software. The findings of this process were validated based on the incompatibility index value less than 10%.

#### Research findings

The results of this study showed that the economic criterion with a relative weight of 60.30% was the most important driver of paddy farmer's resilience among the all criteria of the decision tree. Technical, social, and physical criteria with the relative weights of 20.71%, 12.44%, and 6.55%, respectively, were placed in the second to fourth ranks, respectively. The economic sub-criteria,



including the assets of the paddy farmer family, income and assets of the paddy farm, were assigned the importance of the first to third priorities, respectively. The final weights related to the three mentioned sub-criteria were 19.43%, 17.19% and 12.15%, respectively, which indicates the high priority of economic drivers in the resilience of paddy farmers. The results of the distance of standard deviation from mean showed that the above mentioned three economic sub-criteria had a very high impact on resilience. Also, the economic sub-criteria of financial affairs and budget and subsidies along with the technical sub-criteria of access to inputs are introduced as drivers with high impact intensity on the resilience of paddy farmers.

### **Conclusion**

The findings of the research indicated the high importance of economic criterion and sub-criteria on the resilience of paddy farmers in Guilan province. Therefore, attention to these drivers and proper planning to improve them should be on the agenda of provincial managers. Adopting the strategy of diversifying farmer's income sources by using the development of tourism and rural handicrafts and focusing on the creation of workshop-service areas in rural regions will be a way forward in this regard. Also, planning to improve the financial capital and assets of paddy farmers as the most important driver of resilience should be considered. The technical criterion is also very important in the resilience of rice farmers. Therefore, it is necessary to improve the access of rice farmers to inputs and promote the use of modified and resistant seeds.

**Keywords:** Experts, Grey analytic hierarchical process, Inconsistency ratio, Pairwise comparisons

---

Received: December 16, 2023

Accepted: February 13, 2024

### **Cite this article:**

Motamed, M. K., Kavoosi-Kalashami, M., Khaligh Khiavi, P., Ghorbani Piralidehi, F., Askary Bozayeh, F., & Hoodneh Dafchahi, F. (2024). Identifying and prioritizing drivers affecting the resilience of paddy farmers in Guilan province. *Cereal Research*, 13(4), 315-329. doi: [10.22124/CR.2024.26768.1810](https://doi.org/10.22124/CR.2024.26768.1810).



## شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان

محمد کریم معتمد<sup>۱</sup>، محمد کاوسی کلاشمی<sup>۲\*</sup>، پریسا خلیق خیایوی<sup>۲</sup>، فاطمه قربانی پیرعلیدهی<sup>۴</sup>، فاطمه عسکری بزایه<sup>۵</sup> و فاطمه هودنه دافچاهی<sup>۶</sup>

۱- دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

۲- دانشیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران (\* نویسنده مسئول):

[mkavoosi@guilan.ac.ir](mailto:mkavoosi@guilan.ac.ir)

۳- دانش‌آموخته دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

۴- استادیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده علوم زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ساری، ایران

۵- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

۶- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

## چکیده جامع

**مقدمه:** مفهوم تاب‌آوری بر توانایی بقا و رشد در شرایط متغیر متمرکز است. تولید برنج در استان گیلان با مخاطره‌های زیادی در سامانه تولید، بازارهای محصول و نهاده مواجه است. طی سال‌های اخیر، کاهش رواناب ورودی از حوضه آبریز سفیدرود بزرگ و کم‌آبی، پایداری تولید برنج در این استان را تهدید کرده است. در این شرایط توجه به تاب‌آوری شالیکاران و برنامه‌ریزی مناسب برای شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر آن ضروری است. ابعاد مختلف تاب‌آوری، شامل اقتصادی، اجتماعی، فنی و فیزیکی است که در این پژوهش مورد توجه قرار گرفت. هدف از این مطالعه، شناسایی پیشران‌های مختلف به تفکیک برای هر یک از این چهار بعد و اولویت‌بندی آن‌ها با استفاده از نظر خبرگان نمونه بود.

**مواد و روش‌ها:** درخت تصمیم پژوهش با هدف اولویت‌بندی پیشران‌های مؤثر بر تاب‌آوری شالیکاران پس از جمع‌بندی یافته‌های پژوهش‌های قبلی و نظر خبرگان نمونه در قالب چهار معیار و ۱۹ زیرمعیار طراحی شد. ابزار پژوهش پرسش‌نامه مقایسه زوجی بود که مشتمل بر پنج گروه مقایسه و ۴۶ مقایسه زوجی است و توسط ۱۰ نفر از خبرگان حوزه تاب‌آوری کشاورزی در دانشگاه گیلان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان و مؤسسه تحقیقات برنج کشور تکمیل شد. به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌های مرتبط با مقایسه‌های زوجی، فرایند سلسله مراتبی خاکستری مورد استفاده قرار گرفت. الگوریتم این فرایند در هشت مرحله اجرا با استفاده از نرم‌افزار MATLAB پیاده‌سازی شد. یافته‌های حاصل از این فرایند بر اساس مقدار شاخص ناسازگاری کم‌تر از ۱۰ درصد اعتبارسنجی شد.

**یافته‌های تحقیق:** نتایج این مطالعه نشان داد که معیار اقتصادی با وزن نسبی ۶۰/۳۰ درصد به‌عنوان مهم‌ترین پیشران تاب‌آوری شالیکاران در بین تمامی معیارهای درخت تصمیم بود. معیار فنی با وزن نسبی ۲۰/۷۱ درصد، معیار اجتماعی با وزن نسبی ۱۲/۴۴ درصد و معیار فیزیکی با وزن نسبی ۶/۵۵ درصد نیز به‌ترتیب در جایگاه‌های دوم تا چهارم قرار گرفتند. زیرمعیارهای اقتصادی شامل دارایی‌های خانوار شالیکار، درآمد و دارایی‌های شالیزار به‌ترتیب اولویت‌های اول تا سوم اهمیت را به‌خود اختصاص دادند. وزن‌های نهایی مرتبط با این سه زیرمعیار به‌ترتیب ۱۹/۴۳، ۱۷/۱۹ و ۱۲/۱۵ درصد بود که بیانگر

اولویت بالای پیشران‌های اقتصادی در تاب‌آوری شالیکاران است. نتایج مربوط به رهیافت فاصله انحراف معیار از میانگین نشان داد که در مجموع سه زیرمعیار اقتصادی یاد شده دارای شدت اثرگذاری بسیار زیاد بر تاب‌آوری بودند. همچنین، زیرمعیارهای اقتصادی امور مالی، بودجه و یارانه‌ها به‌همراه زیرمعیار فنی دسترسی به نهاده‌ها به‌عنوان پیشران‌های دارای شدت اثرگذاری زیاد بر تاب‌آوری شالیکاران معرفی می‌شوند.

**نتیجه‌گیری:** یافته‌های این پژوهش اهمیت بالای معیار اقتصادی و زیرمعیارهای آن را بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان نشان داد. از این‌رو، توجه به این پیشران‌ها و برنامه‌ریزی مناسب جهت بهبود آن‌ها باید در دستور کار مدیران استانی قرار گیرد. اتخاذ راهبرد متنوع‌سازی منابع درآمدی کشاورزان با استفاده از توسعه گردشگری و صنایع دستی روستایی و تمرکز بر ایجاد ناحیه‌های کارگاهی - خدماتی در مناطق روستایی در این خصوص راه‌گشا خواهد بود. برنامه‌ریزی برای بهبود سرمایه مالی و دارایی‌های شالیکاران نیز به‌عنوان مهم‌ترین پیشران تاب‌آوری باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین، با توجه به اینکه معیار فنی اهمیت بالایی در تاب‌آوری شالیکاران داشت، از این‌رو، بهبود دسترسی شالیکاران به نهاده‌ها و ترویج کاربرد بذره‌های اصلاح شده و مقاوم توسط آن‌ها ضروری است.

**واژه‌های کلیدی:** خبرگان، فرایند سلسله مراتبی خاکستری، مقایسه زوجی، نرخ ناسازگاری

---

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۲۵

**نحوه استناد به این مقاله:**

معتمد، محمد کریم، کاوسی کلاشمی، محمد، خلیق خیایوی، پریسا، قربانی پیرعلیدهی، فاطمه، عسکری بزایه، فاطمه، و هودنه دافچاهی، فاطمه. (۱۴۰۲). شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان. *تحقیقات غلات*، ۱۳(۴)، ۳۱۵-۳۲۹. doi: [10.22124/CR.2024.26768.1810](https://doi.org/10.22124/CR.2024.26768.1810)

## مقدمه

تاب‌آوری به معنای بازگشت به حالت اولیه بعد از بروز یک اختلال است و برگرفته از واژه لاتین Resilio است. تاب‌آوری را به‌عنوان ظرفیت یک سامانه برای جذب اختلالات و سازماندهی مجدد در حالی که تحت تغییر است معرفی کرده‌اند، به‌طوری که این سامانه همان عملکرد، ساختار، هویت و بازخوردها را حفظ کند (Walker et al., 2004). تاب‌آوری دارای سه ظرفیت شامل استحکام، سازگاری و تغییرپذیری است. استحکام، ظرفیت مقاومت و تحمل تنش‌ها و شوک‌ها می‌باشد. سازگاری ظرفیت پاسخ‌گویی فعال به شوک‌ها و تنش‌ها بدون تغییر ساختار سامانه کشاورزی و ساز و کارهای بازخورد است و تغییرپذیری ظرفیت سامانه برای تغییر قابل توجه ساختار داخلی و سازماندهی مجدد ساختار ساز و کارهای بازخورد در پاسخ‌گویی به شوک‌ها و تنش‌ها است (Meuwissen et al., 2019).

تاب‌آوری از منظر ابعاد گوناگونی مورد بررسی قرار گرفته است. این ابعاد شامل تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی، تاب‌آوری فنی و تاب‌آوری فیزیکی است. تاب‌آوری اجتماعی را می‌توان به‌عنوان ظرفیت جوامع برای مقابله با اختلالات و تنش‌های خارجی به‌عنوان یک نتیجه از تغییرات اجتماعی، سیاسی و زیست‌محیطی تعریف کرد (Adger, 2000). تاب‌آوری اجتماعی ظرفیت جوامع برای انطباق با تنش‌ها و آشفتگی‌ها، انجام فعالیت‌های بازبایی برای کاهش از هم‌گسیختگی اجتماعی، ظرفیت برگشت‌پذیری با استفاده از منابع فیزیکی و اقتصادی، توسعه منابع برای بالا بردن ایمنی ساکنان، میزان ظرفیت یک سیستم برای جذب حوادث مخاطره‌انگیز و بازتوانی سریع است. تاب‌آوری اجتماعی به‌دنبال شناسایی ویژگی‌های پویای جوامع و تعامل بین انسان-اکوسیستم است و به‌جای تمرکز بر آسیب‌پذیری‌های جامعه به ظرفیت‌های سازگاری آن توجه می‌کند. تاب‌آوری اقتصادی ظرفیت سیاستی یک اقتصاد برای مقاومت در برابر اثرات شوک‌ها و بازگشت به‌حالت اولیه پس از بحران است (Sojasi Qeidari & Yarahmadi, 2020). تاب‌آوری اقتصادی به دو دسته ایستا و پویا تقسیم می‌شود. تاب‌آوری اقتصادی ایستا توانایی یک سامانه در حفظ وظیفه خود (مانند تداوم تولید) به‌هنگام بروز شوک است. تاب‌آوری

اقتصادی پویا سرعتی است که یک سامانه از یک شوک شدید بهبود پیدا می‌کند تا حالت مطلوبش را به‌دست آورد (Ghiathvand & Abdolshah, 2015). تاب‌آوری اقتصادی شامل سه عنصر آسیب‌پذیری در برابر بحران‌ها، ظرفیت تحمل بحران‌ها و توانایی بازگشت به شرایط اولیه، بلافاصله پس از بحران است (Giudice et al., 2017). در تاب‌آوری فنی یک کشاورز با دانش تنوع ارقام و دانش تنوع شیوه‌های کشت، شانس بیشتری برای سازگاری با تغییر دارد. همچنین، در تاب‌آوری فنی، استفاده از داده‌های هواشناسی موجود در شبکه‌های ارتباطی موجب می‌شود تا کشاورزان قبل، حین و بعد از بروز حوادث، تصمیمات آگاهانه اتخاذ کنند. در تاب‌آوری فیزیکی، مساحت مزرعه، مالکیت زمین، تأسیسات زهکشی زمین، دسترسی به جاده‌های مناسب و دسترسی به شبکه پایدار توزیع برق تأثیر به‌سزایی در سازگاری کشاورزان با حوادث و غلبه بر اثرات آن‌ها دارد (Jayadas & Ambujam, 2021).

کشت برنج در استان گیلان، زراعت غالب و اقتصادمحور کشاورزی است. کشت ارقام محلی کیفی نظیر هاشمی و علی کاظمی موجب شده است تا استان گیلان مهم‌ترین تولیدکننده ارقام بومی و با کیفیت برنج در ایران باشد (Yazdani et al., 2022). سامانه تولید برنج در استان گیلان با چالش‌های اساسی مواجه است. متوسط سرانه آب قابل دسترس در استان گیلان، از ۶۹۱۴ متر مکعب در سال ۱۳۳۵ به ۲۶۵۴ متر مکعب در سال‌های اخیر کاهش یافته است (Regional Water Company of Guilan, 2015). میانگین بارش در استان گیلان ۱۰۶۱/۵ میلی‌متر است، اما ۸۰ درصد بارش‌ها در فصل غیرزراعی رخ می‌دهند. بنابراین، برای آبیاری بخش عمده‌ای از شالیزارهای استان گیلان از آب ذخیره شده در سد سفیدرود استفاده می‌شود. سد سفیدرود در مسیر رودخانه سفیدرود و در پایین‌دست محل تلاقی دو رودخانه قزل اوزن و شاهرود، در مجاورت شهر منجیل احداث شده است. هدف اصلی از ایجاد سد سفیدرود تنظیم جریان‌های ورودی به رودخانه سفیدرود جهت آبیاری بیش از ۱۸۰ هکتار اراضی شالیکاری دشت گیلان و فومنتات و اهداف فرعی آن کنترل سیلاب، تولید انرژی برق‌آبی، تأمین آب شرب و صنایع، تأمین نیازهای شیلات، آبی‌پروری، دامپروری و نیازهای محیط زیست در استان

اثرگذار بر تاب‌آوری اقتصادی بهره‌برداران کشاورزی بود. یگانه و همکاران (Yeganeh et al., 2022)، به تحلیل سطح تاب‌آوری اقتصادی و اجتماعی باغداران در برابر خشک‌سالی و عوامل مؤثر بر آن در شهرستان ملکان پرداختند. حجم نمونه با استفاده از رابطه کوکران، برابر با ۳۷۶ باغدار مشخص شد. برای تعیین مهم‌ترین عوامل مؤثر بر تاب‌آوری باغداران روستایی نیز از نظرات ۳۰ نفر از افراد مطلع محلی استفاده و در نهایت ۱۶ شاخص جهت سنجش تاب‌آوری باغداران در برابر خشک‌سالی تعیین شد. برای وزن‌دهی به شاخص‌ها از تکنیک آنتروپی شانون (Shannon Entropy) استفاده شد. شاخص سرمایه اجتماعی در بعد اجتماعی و شاخص ظرفیت جبران در بعد اقتصادی بیش‌ترین وزن را به‌خود اختصاص دادند. خاکی فیروز و همکاران (Khaki Firouz et al., 2022)، عوامل تأثیرگذار بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشک‌سالی را در دشت سیستان شناسایی کردند. جامعه آماری این پژوهش متشکل از کارگروهی ۲۰ نفره از کارشناسان متخصص بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. داده‌های پژوهش از طریق اسناد و مدارک کتابخانه‌ای، مشاهده و یادداشت‌برداری میدانی، و مصاحبه عمیق و نیمه ساختاریافته با کارشناسان جمع‌آوری شد. در این پژوهش با استفاده از نظریه بنیانی، عوامل علی، زمینه‌ای و مداخله‌گر مؤثر بر تاب‌آوری کشاورزان در برابر خشک‌سالی شناسایی شدند. نتایج نشان داد که تغییر اقلیم، عامل کلیدی تشدید بحران خشک‌سالی است. فتاحی و همکاران (Fatahi et al., 2023)، سطح تاب‌آوری اجتماعی کشاورزان شهرستان هرسین را در برابر بحران‌های آب‌محور ارزیابی کردند. جامعه آماری پژوهش، سرپرستان خانوارهای روستایی شهرستان هرسین و ابزار جمع‌آوری داده‌ها پرسش‌نامه و مصاحبه عمیق بود. حجم نمونه با استفاده از جدول مورگان ۳۶۱ کشاورز تعیین شد. ابعاد تاب‌آوری نیز در پنج دسته اقتصادی، اجتماعی، نهادی و زیرساختی، اکولوژیک و سلامت تقسیم شدند. در این پژوهش، از میانگین و انحراف معیار گویه‌ها، اوزان مقایسات زوجی، آزمون توکی و آزمون t جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که تاب‌آوری نهادی و زیرساختی دارای بالاترین اهمیت در مواجهه با بحران‌های آب محور بودند. میزان تاب‌آوری نیز در

گیلان بوده است (Ashrafzadeh & Janat Rostami, 2023). با وجود اینکه سد سفیدرود نقش مهمی در کشاورزی گیلان ایفا می‌کند، اما به‌دلیل گذشت چندین دهه از ساخت این سد، فرآیند رسوب‌گذاری در آن به‌همراه احداث سدهای متعدد در استان‌های بالادست، میزان آب ذخیره شده در این سد طی سال‌های اخیر روند کاهشی پیدا کرده است (Ashrafzadeh & Janat Rostami, 2023). در صورتی که برنامه‌ریزی‌های مناسبی جهت مدیریت بهینه مصرف آب انجام نگیرد، در آینده استان گیلان دچار تنش‌های جدی آبی خواهد شد. از سوی دیگر، بارش شدید باران در هنگام برداشت محصول برنج، غرقاب شدن شالیزار و محصول برنج در آب، خوابیدگی، پوکی دانه‌های برنج، تغییر رنگ دانه‌های برنج، کاهش بازارپسندی محصول، افزایش هزینه‌های مربوط به برداشت محصول، خشکاندن، تبدیل و افزایش ضایعات را سبب می‌شود. در کنار این چالش‌ها، نوسانات قیمت و عدم دسترسی به‌موقع به نهاده‌ها و پایین بودن قیمت فروش محصول در بازار، همواره جزء نگرانی‌های اصلی شالیکاران استان گیلان بوده است. با توجه به موارد مطرح شده، طیفی از تنش‌ها و ناپایداری‌ها در سامانه تولید برنج استان گیلان وجود دارد که برنامه‌ریزی برای ارزیابی تاب‌آوری شالیکاران در ابعاد مختلف، لازمه اتخاذ راهبرد پایداری سامانه تولید برنج این استان می‌باشد. در گام نخست، شناسایی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران به‌منظور طراحی بهینه بسته سیاستی مرتبط از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

موضوع تاب‌آوری مورد توجه بسیاری از پژوهشگران داخلی و خارجی بوده است. جعفری و همکاران (Jafari et al., 2020)، تاب‌آوری اقتصادی بهره‌برداران کشاورزی شهرستان فسا را در مقابل اثرات خشک‌سالی مورد تحلیل قرار دادند. نمونه‌برداری با استفاده از روش طبقه‌ای در دسترس انجام و حجم نمونه با استفاده از رابطه کوکران، ۳۸۲ نفر تعیین شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، روش‌های تحلیل نسبت ارزیابی وزن‌دهی تدریجی (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis)، ارزیابی نسبت جمعی (Additive Ratio Assessment)، تجزیه خوشه‌ای و تحلیل عاملی به‌کار گرفته شد. نتایج نشان داد که عامل تنوع مهارت در نیروی کار و اشتغال کلیدی‌ترین عامل

منطقه مورد مطالعه نسبتاً پایین گزارش شد. همچنین، نتایج نشان داد کشاورزانی که به کشت آبی مشغول‌اند، از سطح تاب‌آوری بالاتری برخوردارند.

اشپیگل و همکاران (Spiegel *et al.*, 2021) به تحلیل نحوه درک کشاورزان اروپایی از ظرفیت‌های تاب‌آوری مزارع پرداختند. در این مطالعه هر سه ظرفیت تاب‌آوری (استحکام، سازگاری و تغییرپذیری)، چالش‌ها و عملکردها در سیستم کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. ابزار پژوهش پرسش‌نامه و مصاحبه چهره به چهره بود و برای جمع‌آوری داده‌های مورد نیاز پژوهش از ۹۹۶ بهره‌بردار کشاورزی استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها نیز از آزمون ناپارامتریک U من‌ویتنی (Mann-Whitney U) استفاده شد. نتایج نشان داد که کشاورزانی که درک تاب‌آوری آن‌ها بالاتر از میانگین‌های منطقه‌ای است، با ریسک‌گریزی کم‌تر، تمرکز بیش‌تر بر تأمین کالاهای عمومی، تعداد بیش‌تر راهبردهای مدیریت ریسک اجرا شده، مشارکت فعال‌تر در شبکه‌ها و اشتیاق بیش‌تر به نوآوری متمایز می‌شوند. جوادی‌نژاد و همکاران (Javadinejad *et al.*, 2021) به اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان تحت شرایط تغییر اقلیم و خشک‌سالی در کالیفرنیا پرداختند. داده‌های مورد نیاز این مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه و مصاحبه با ۳۲۰ کشاورز تکمیل شد. پردازش داده‌ها با استفاده از آزمون‌های آماری و الگوی ویکور (Vikor) انجام شد. یافته‌های پژوهش نشان داد که متوسط عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان منطقه پایین است. نتایج الگوی ویکور نشان داد که توسعه بیمه کشاورزی، ایجاد سیستم پایش خشک‌سالی، توجه به تغییر اقلیم و ارزیابی خسارت و توجه به دانش، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر افزایش تاب‌آوری کشاورزان بودند. واسی و همکاران (Wassie *et al.*, 2023) نیز وضعیت تاب‌آوری معیشتی کشاورزان خرده‌مالک را در مواجهه با خشک‌سالی‌های مکرر در شمال شرقی ایتالیایی بررسی کردند. داده‌ها با استفاده از یک نظرسنجی مقطعی از ۲۷۴ خانوار و پنج بحث گروهی متمرکز جمع‌آوری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل مؤلفه‌های اصلی و مدل‌های رگرسیون خطی چندگانه استفاده شد. نتایج نشان داد که حدود ۵۷ درصد از پاسخ‌دهندگان مورد بررسی غیرتاب‌آور و ۴۳ درصد به درجات مختلف تاب‌آور بودند.

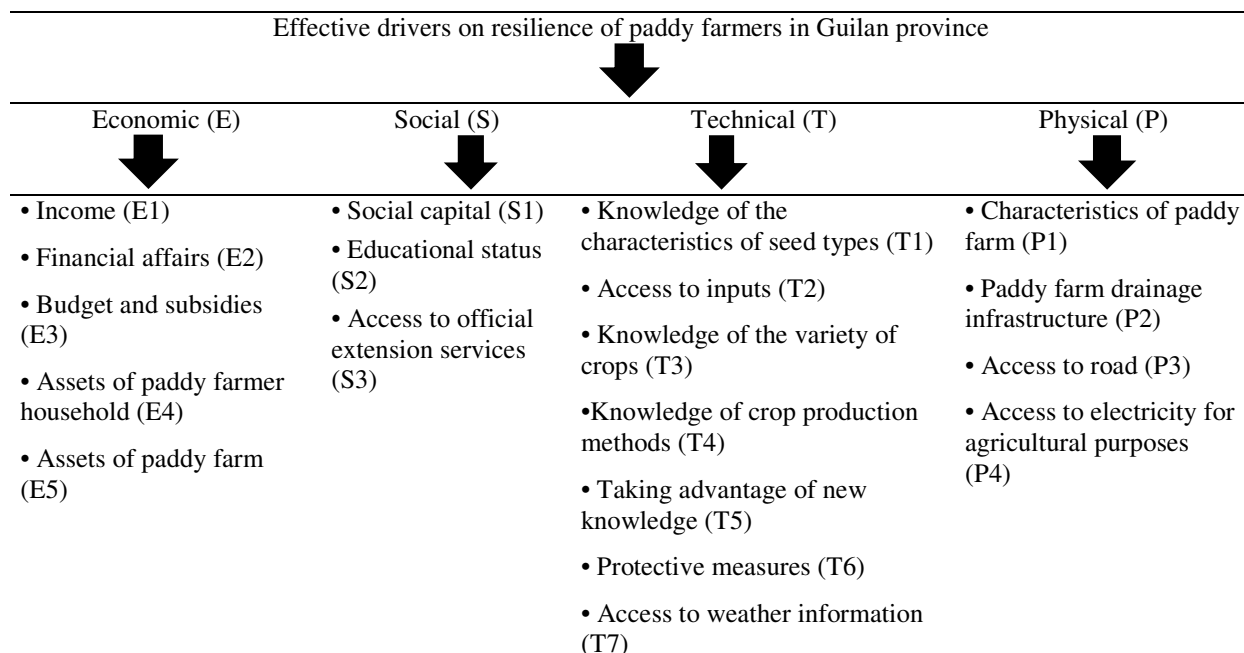
چارچوب تاب‌آوری سامانه کشاورزی متشکل از مزرعه، کشاورز و دیگر بازیگران سامانه کشاورزی، چالش‌ها، عملکردها، ظرفیت‌های تاب‌آوری و ویژگی‌های تاب‌آوری است. کشاورزان به‌عنوان مدیران سامانه‌های کشاورزی، در مورد نحوه تخصیص منابع و مقابله با شوک‌ها، تصمیم‌گیری می‌کنند. شناسایی عوامل مؤثر بر تاب‌آوری کشاورزان و درک ارتباط این عوامل با یکدیگر، به سیاست‌گذاران جهت توسعه راهبردهایی که موجب ارتقای تاب‌آوری شود، کمک می‌کند. با شناسایی عوامل مؤثر، می‌توان ظرفیت پیش‌بینی، مقابله و پاسخ‌گویی به تنش‌ها را در کشاورزان افزایش داد. با آگاهی از وضعیت تاب‌آوری کشاورزان و تدوین بسته‌های آموزشی-ترویجی مناسب، امکان ارتقای تاب‌آوری کشاورزان و بازگشت به حالت مطلوب اولیه پس از وقوع شوک‌ها فراهم می‌شود (Liu *et al.*, 2019). در پژوهش‌های قبلی که نتایج تعدادی از آن‌ها در بالا بیان شد بررسی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری به‌تفکیک محصول و بهره‌بردار صورت نگرفته است و شناختی از اهمیت و شدت اثرگذاری آن‌ها وجود ندارد. از این‌رو، در مطالعه حاضر ضمن بررسی پژوهش‌های پیشین و شناسایی پیشران‌های مختلف، از نظر خبرگان نمونه استفاده و درخت تصمیمی جامع به‌منظور اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان طراحی شد. همچنین، تعیین شدت اثرگذاری پیشران‌ها با بهره‌گیری از رهیافت مناسب و محاسبه وزن نسبی آن‌ها صورت گرفت.

### مواد و روش‌ها

درخت تصمیم این مطالعه با در نظر گرفتن چهار معیار اقتصادی، اجتماعی، فنی و فیزیکی طراحی شد (شکل ۱). در معیار اقتصادی، تاب‌آوری شالیکاران از طریق پنج زیرمعیار درآمد، امور مالی، بودجه و یارانه‌ها، دارایی‌های خانوار شالیکار و دارایی‌های شالیزار بررسی شد. در معیار اجتماعی، تاب‌آوری شالیکاران از طریق سه زیرمعیار سرمایه اجتماعی (عملکرد اثربخش گروه‌های اجتماعی از طریق روابط بین فردی، احساس هویت، ادراک، هنجارها و ارزش‌های مشترک)، وضعیت آموزشی و دسترسی به خدمات ترویجی رسمی ارزیابی شد. معیار فنی، از طریق هفت زیرمعیار آگاهی از ویژگی‌های انواع بذر، دسترسی به نهاده‌ها،

پژوهش‌های پیشین ( Jayadas & Ambujam, 2021; Nasrnia & Ashktorab, 2021; Aguilar *et al.*, 2022; Beyene *et al.*, 2023; Savari *et al.*, 2023; Wassie *et al.*, 2023) و نظر خبرگان نمونه انتخاب شد. جامعه آماری پژوهش، متخصصان و نخبگان حوزه تاب‌آوری کشاورزی در استان گیلان بودند که نمونه آماری شامل ۱۰ نفر از آن‌ها به‌صورت هدف‌مند مورد مصاحبه قرار گرفتند.

آگاهی از تنوع محصولات زراعی، آگاهی از شیوه‌های تولید محصولات زراعی، بهره‌گیری از دانش نوین، اقدامات حفاظتی، و دسترسی به اطلاعات آب و هوا بررسی شد. در معیار فیزیکی نیز، چهار زیرمعیار ویژگی‌های زمین شالیزار، زیرساخت زهکشی زمین، دسترسی به جاده‌ها، و دسترسی به برق برای اهداف کشاورزی در نظر گرفته شد. معیارها و زیرمعیارهای موجود در درخت تصمیم بر اساس یافته‌های



شکل ۱- درخت تصمیم پژوهش  
Figure 1. Decision tree of the study

تصمیم مورد استفاده قرار گرفت. نظریه سامانه‌های خاکستری، الگوریتمی است که روابط غیرقطعی اعضای یک سامانه را با یک عضو مرجع تجزیه و تحلیل می‌کند و قابل کاربرد در حل مسائل تصمیم‌گیری چندمعیاره است. این نظریه برای حل مسائل مبهم، مسائلی که داده‌های گسسته و اطلاعات ناقص دارند، به‌کار می‌رود و با استفاده از اطلاعات نسبتاً کم یا تغییرپذیری بسیار در معیارها، یافته‌های رضایت‌بخش و مطلوبی را تولید می‌کند ( Celik *et al.*, 2009). در ریاضیات فازی معمولاً با پژوهش‌هایی مواجه هستیم که کارشناسان یا خبرگان نمونه عدم قطعیت را از طریق تابع عضویت بیان می‌کنند. در چنین مواردی اگر تعداد خبرگان یا سطح تجربه آنها کم باشد، نمونه‌های کمی

ابزار پژوهش پرسش‌نامه مقایسه زوجی است که از طریق مصاحبه حضوری با ۱۰ نفر از خبرگان حوزه تاب‌آوری کشاورزی در دانشگاه گیلان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان و مؤسسه تحقیقات برنج کشور تکمیل شد. پرسش‌نامه دارای دو بخش اصلی بود. در بخش اول، اطلاعات جمعیت‌شناختی خبره جمع‌آوری و در بخش دوم مقایسه‌های زوجی انجام شد. مقایسه‌های زوجی در قالب پنج گروه مرتبط با معیارها و چهار سری زیرمعیارها طراحی شد و در مجموع شامل ۴۶ مقایسه زوجی بود. پس از جمع‌آوری اطلاعات مقایسه‌های زوجی از اعضای نمونه، فرایند سلسله‌مراتبی خاکستری به‌منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها و تعیین وزن نسبی معیارها و زیرمعیارهای درخت



$$Y_{0i} = \sum_{j=1}^n \frac{1}{n} E_{0i(j)} \quad (2)$$

اعتبار یافته‌ها بر اساس نرخ سازگاری ارزیابی می‌شود. اگر مقدار این نرخ کمتر از ۰/۱ یا ۱۰ درصد باشد، ماتریس قضاوت خبره قابل قبول است، در غیر این صورت قضاوت‌ها بسیار ناسازگار می‌باشند.

### نتایج

تجزیه و تحلیل مقایسه‌های زوجی خبرگان نمونه در خصوص چهار معیار درخت تصمیم با استفاده از فرایند سلسله مراتبی خاکستری نشان داد که معیار اقتصادی با وزن نسبی ۶۰/۳۰ درصد دارای بیش‌ترین اهمیت بود (جدول ۱). یافته حاصل بیانگر اهمیت پیشران اقتصادی از نظر خبرگان نمونه در راستای تاب‌آور شدن شالیکاران استان گیلان است. همچنین، معیار فنی با وزن نسبی ۲۰/۷۱ درصد در جایگاه دوم و معیارهای فیزیکی و اجتماعی به‌ترتیب با وزن‌های نسبی ۱۲/۴۴ و ۶/۵۵ درصد در رتبه‌های سوم و چهارم اهمیت قرار گرفتند.

محاسبه وزن نسبی پنج زیرمعیار اقتصادی (جدول ۲) نشان داد که از نظر خبرگان نمونه، دارایی‌های خانوار شالیکار (E4) با وزن نسبی ۳۲/۳۳ درصد مهم‌ترین پیشران اقتصادی تاب‌آوری شالیکاران است. زیرمعیار درآمد با وزن نسبی ۲۸/۵۱ درصد در رتبه دوم و زیرمعیار دارایی‌های شالیزار با وزن نسبی ۲۰/۱۵ درصد در جایگاه سوم اهمیت نسبی قرار گرفتند. پس از تعیین وزن‌های نسبی، با ضرب آن‌ها در وزن نسبی معیار اقتصادی (۰/۶)، مقادیر وزن نهایی هر یک از زیرمعیارها به‌دست آمد. مجموع وزن نهایی زیرمعیارهای دارایی‌های خانوار شالیکار، درآمد و دارایی‌های شالیزار برابر با ۴۸/۷۸ درصد بود که بیانگر اهمیت زیاد پیشران‌های اقتصادی در تاب‌آوری شالیکاران می‌باشد.

مقایسه زیرمعیارهای اجتماعی (جدول ۳) نشان داد که زیرمعیار سرمایه اجتماعی با وزن نسبی بیش از ۴۳ درصد، رتبه نخست اهمیت را به‌خود اختصاص داد. زیرمعیارهای وضعیت آموزشی و دسترسی به خدمات ترویجی رسمی نیز از نظر خبرگان نمونه در جایگاه‌های دوم و سوم قرار گرفتند. با ضرب وزن‌های نسبی در وزن معیار اجتماعی (۰/۰۶) وزن‌های نهایی زیرمعیارهای اجتماعی به‌دست آمد. مقادیر

وجود دارد و داده‌ها کافی نیست و در نتیجه امکان استخراج تابع عضویت فراهم نمی‌باشد. نظریه سامانه‌های خاکستری که شامل نظریه فازی نیز می‌باشد، در این شرایط بهترین گزینه برای تجزیه و تحلیل و تعیین اولویت‌ها است. با توجه به بدیع بودن مباحث مرتبط با تاب‌آوری کشاورزی در کشور و تعداد اندک خبرگان این حوزه، بهترین روش‌شناسی ممکن جهت تحقق اهداف پژوهش، فرایند سلسله مراتبی خاکستری است.

مجموعه خاکستری به مجموعه‌ای از داده‌های نامشخص توصیف شده توسط اعداد خاکستری، روابط خاکستری و ماتریس‌های خاکستری اشاره دارد. مراحل اجرای این الگوریتم به‌صورت زیر است (Zareinejad et al., 2014):

مرحله اول- انتخاب هدف: در این پژوهش هدف از ایجاد درخت تصمیم، ارزیابی و اولویت‌بندی پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران استان گیلان می‌باشد.

مرحله دوم- تعیین معیارها و زیرمعیارها: بر اساس هدف انتخاب شده، چهار معیار و ۱۹ زیرمعیار لحاظ شد.

مرحله سوم- ایجاد درخت تصمیم: بعد از تعیین هدف و شناسایی معیارها و زیرمعیارها، درخت تصمیم در قالب شکل (۱) طراحی شد.

مرحله چهارم- ایجاد ماتریس مقایسه‌های زوجی: این مرحله شامل چیدمان نظر خبرگان نمونه در قالب یک ماتریس است. هر درایه این ماتریس یک عدد خاکستری است.

مرحله پنجم- نرمال‌سازی ماتریس مقایسه‌های زوجی.  
مرحله ششم- تعیین گزینه مثبت ایده‌آل یا بهترین پاسخ ممکن ( $u^{\max}$ ) به‌منظور مقایسه با گزینه‌های دیگر.

مرحله هفتم- استفاده از درجه امکان خاکستری برای مقایسه هر گزینه با  $u^{\max}$  به‌عنوان گزینه مطلوب (رابطه ۱):

$$P\{u_i \leq u^{\max}\} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n p\{\otimes x_{ij}^* \leq u_j^{\max}\} \quad (1)$$

مرحله هشتم- محاسبه ضریب خاکستری نسبی و امتیاز نسبی‌گری: ضریب نسبی خاکستری ( $E_{0i(j)}$ ) بین گزینه‌ها و مرجع با در نظر گرفتن معیار یا زیرمعیار  $i$  ام ایجاد می‌شود. در این ضریب از تابع فاصله مینکوسکی (Minkowski) استفاده و در نهایت به‌منظور اولویت‌بندی، امتیاز خاکستری نسبی بر اساس رابطه (۲) تعیین می‌شود:

حاصل برای وزن‌های نهایی نشان داد که زیرمعیارهای اجتماعی پیشران ضعیف تاب‌آوری شالیکاران می‌باشند. محاسبه وزن نسبی زیرمعیارهای فنی (جدول ۴) نشان داد که دسترسی به نهاده‌ها (در زمان مناسب و مقدار کافی) با وزن نسبی ۳۵/۳۲ درصد مهم‌ترین زیرمعیار فنی تاب‌آوری شالیکاران از نظر خبرگان نمونه بود. همچنین، آگاهی از ویژگی انواع بذرها و بهره‌گیری از دانش نوین به ترتیب با وزن نسبی ۱۳/۶۱ و ۱۲/۱۹ درصد در جایگاه دوم و سوم اهمیت قرار گرفتند. در مجموع این سه زیرمعیار فنی ۶۱/۱۲ درصد از وزن نسبی و ۱۲/۶۵ درصد از وزن نهایی را دارا بودند.

جدول ۱- وزن نسبی معیارهای درخت تصمیم

Table 1. Relative weight of the decision tree criteria

Criteria	Symbol	Relative weight (%)	Importance rank
Economic	E	60.30	1
Social	S	6.55	4
Technical	T	20.71	2
Physical	P	12.44	3

Inconsistency ratio = 2.01%.

جدول ۲- وزن نسبی زیرمعیارهای اقتصادی

Table 2. Relative weight of economic sub-criteria

Sub-criteria	Symbol	Relative weight (%)	Importance rank	Final weight (%)
Income	E1	28.51	2	17.19
Financial affairs	E2	9.56	4	5.77
Budget and subsidies	E3	9.55	5	5.76
Assets of paddy farmer household	E4	32.33	1	19.43
Assets of paddy farm	E5	20.15	3	12.15

Inconsistency ratio = 3.55%.

جدول ۳- وزن نسبی زیرمعیارهای اجتماعی

Table 2. Relative weight of social sub-criteria

Sub-criteria	Symbol	Relative weight (%)	Importance Rank	Final Weight (%)
Social capital	S1	43.35	1	2.84
Educational status	S2	28.86	2	1.89
Access to official extension services	S3	27.79	3	1.82

Inconsistency ratio = 6.65%.

جدول ۴- وزن نسبی زیرمعیارهای فنی

Table 2. Relative weight of technical sub-criteria

Sub-criteria	Symbol	Relative weight (%)	Importance rank	Final weight (%)
Knowledge of the characteristics of seed types	T1	13.61	2	2.82
Access to inputs	T2	35.32	1	7.31
Knowledge of the variety of crops	T3	10.06	5	2.08
Knowledge of crop production methods	T4	7.83	7	1.62
Taking advantage of new knowledge	T5	12.19	3	2.52
Protective measures	T6	11.53	4	2.39
Access to weather information	T7	9.47	6	1.96

Inconsistency ratio = 3.52%.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که زیرمعیار دسترسی به برق برای اهداف کشاورزی با وزن نسبی ۳۰/۰۲ درصد و زیرمعیار ویژگی‌های شالیزار با وزن نسبی ۲۹/۲۲ درصد در مجموع بیش از ۵۹ درصد از وزن نسبی زیرمعیارهای فیزیکی را دارا بودند (جدول ۵). دسترسی به جاده و زیرساخت زهکشی شالیزار نیز به ترتیب با وزن‌های نسبی ۲۱/۶۶ و ۱۹/۱۱ درصد در جایگاه‌های سوم و چهارم اهمیت قرار داشتند. با ضرب مقادیر وزن‌های نسبی هر زیرمعیار در وزن نسبی معیار فیزیکی (۰/۱۲)، مقادیر وزن‌های نهایی زیرمعیارهای فیزیکی به دست آمد (جدول ۵).

پس از محاسبه مقادیر وزن نهایی برای همه زیرمعیارها، به منظور دسته‌بندی شدت اثرگذاری آن‌ها از رهیافت فاصله انحراف معیار از میانگین استفاده شد. میانگین وزن‌های

نهایی ۱۹ زیرمعیار برابر با ۵/۲۶ درصد و انحراف معیار آن‌ها نیز معادل ۵/۲۷ درصد بود. بر این اساس، زیرمعیارها به سه گروه با شدت اثرگذاری خیلی زیاد، زیاد و کم دسته‌بندی شدند (جدول ۶). زیرمعیارهای درآمد، دارایی‌های خانوار شالیکار و دارایی‌های شالیزار دارای اثرگذاری خیلی زیاد، امور مالی (دسترسی به تسهیلات برای فعالیت‌های شالیکاری و جلوگیری از حادثه و بیمه کشاورزی)، یارانه‌ها و بودجه (دسترسی به یارانه‌ها برای ایجاد زیرساخت‌های زهکشی در شالیزار و تهیه انواع بذرها و مقاوم و پرداخت یارانه‌ها و مشوق‌ها به شالیکاران جهت احیای شالیزارهای آسیب‌دیده از حوادث طبیعی) و دسترسی به نهاده‌ها دارای اثرگذاری زیاد، و سایر زیرمعیارهای درخت تصمیم نیز دارای شدت اثرگذاری کم بر تاب‌آوری شالیکاران بودند.

جدول ۵- وزن نسبی زیرمعیارهای فیزیکی

Table 2. Relative weight of physical sub-criteria

Sub-criteria	Symbol	Relative weight (%)	Importance rank	Final weight (%)
Characteristics of paddy farm	P1	29.22	2	3.63
Paddy farm drainage infrastructure	P2	19.11	4	2.38
Access to road	P3	21.66	3	2.69
Access to electricity for agricultural purposes	P4	30.02	1	3.73

Inconsistency ratio = 0.53%.

جدول ۶- دسته‌بندی زیرمعیارها با استفاده از رهیافت فاصله انحراف معیار از میانگین

Table 6. Sub-criteria grouping using interval of standard deviation from mean

Sub-criteria	Symbol	The intensity of the effect
Income	E1	Very High
Assets of paddy farmer household	E4	
Assets of paddy farm	E5	
Financial affairs	E2	High
Budget and Subsidies	E3	
Access to inputs	T2	
Social capital	S1	Low
Educational status	S2	
Access to official extension services	S3	
Knowledge of the characteristics of seed types	T1	
Knowledge of the variety of crops	T3	
Knowledge of crop production methods	T4	
Taking advantage of new knowledge	T5	
Protective measures	T6	
Access to weather information	T7	
Characteristics of paddy farm	P1	
Paddy farm drainage infrastructure	P2	
Access to road	P3	
Access to electricity for agricultural purposes	P4	

## بحث

(Sadeghloo & Sojasi Qeidari, 2016)، شاخص اقدامات محلی توسط کشاورزان از بالاترین میانگین در افزایش تاب‌آوری کشاورزان برخوردار بود. در مطالعه عوض‌پور و همکاران (Avazpour *et al.*, 2018)، بعد فیزیکی دارای کم‌ترین اثرگذاری بر افزایش تاب‌آوری بهره‌برداران مرتع بود. عنابستانی و همکاران (Anabestani *et al.*, 2018)، عوامل بعد اقتصادی را دارای کم‌ترین و عوامل بعد زیرساختی را دارای بیش‌ترین تأثیر بر تاب‌آوری سکونت‌گاه‌های روستایی گزارش کردند. در مقابل، اکبریان رونیزی و رمضان‌زاده لسبویی (Akbarian Ronizi & Ramezanzadeh Lasbooyee, 2019) عوامل اقتصادی را دارای بیش‌ترین تأثیر بر تاب‌آوری کشاورزان عنوان کردند. بر اساس نتایج مطالعه جمشیدی و عنابستانی (Jamshidi & Anabestani, 2020) نیز بخش اعظم متغیرهای کلیدی در طبقه ظرفیت‌های اقتصادی قرار داشتند، در حالی که سید اخلاقی و طالشی (Seyed Akhlaghi & Taleshi, 2021)، بعد اقتصادی را دارای کم‌ترین و بعد روان‌شناختی را دارای بیش‌ترین تأثیر بر تاب‌آوری روستاییان شناسایی کردند و از میان مؤلفه‌های اقتصادی تاب‌آوری، مؤلفه اجرای روش‌های کشاورزی نوین را در رتبه اول اهمیت قرار دادند. در مطالعه وزیریان و همکاران (Vazirian *et al.*, 2021)، بعد اجتماعی و فرهنگی، مؤثرترین بعد در ارتقای تاب‌آوری جوامع روستایی بود، در حالی که فتاحی و همکاران (Fatahi *et al.*, 2023)، بعد نهادی و زیرساختی را دارای بالاترین درجه اهمیت در مفهوم تاب‌آوری کشاورزان گزارش کردند و از بین گویه‌های بعد اقتصادی، گویه بیمه هر ساله محصولات زراعی از بالاترین سطح میانگین برخوردار بود.

## نتیجه‌گیری کلی

تاب‌آوری ظرفیت سامانه کشاورزی برای مواجهه با مخاطره‌ها و آسیب‌های درونی و بیرونی را در بر می‌گیرد. این پژوهش پیشران‌های اثرگذار بر تاب‌آوری شالیکاران در استان گیلان را مورد بررسی قرار داد. درخت تصمیم پژوهش با بهره‌گیری از تجربه موجود در پژوهش‌های قبلی و نظر خبرگان نمونه تدوین شد. یافته‌ها نشان داد که معیار اقتصادی با وزن نسبی ۶۰/۳۰ درصد، مهم‌ترین پیشران مؤثر بر تاب‌آوری شالیکاران بود و معیار فنی با وزن نسبی ۲۰/۷۱

یافته‌های این مطالعه نشان داد که شاخص اقتصادی و زیرشاخص‌های دارایی‌های شالیکار، درآمد و دارایی‌های شالیزار بیش‌ترین تأثیر را بر تاب‌آوری شالیکاران داشتند. وضعیت اقتصادی مطلوب از جهات گوناگون از جمله استفاده از فناوری‌های برتر برای پیش‌بینی حوادث و رویدادهای آب و هوایی، توانایی بهره‌مندی از ابزار و ماشین‌آلات کشاورزی برتر، توانایی شرکت در کلاس‌های آموزشی، بهره‌مندی از نهاده‌ها و بذر با کیفیت، استفاده از اقدامات حفاظتی برای منابع شالیزار، امکان تجهیز و نوسازی شالیزارها، امکان اجاره شالیزار دیگران و گسترش مزارع و دسترسی به شبکه‌های اجتماعی جهت استفاده از تجارب کشت برنج در دیگر نقاط جهان می‌تواند بر ارتقای تاب‌آوری شالیکاران مؤثر باشد.

در نتایج مطالعات ایورسن و همکاران (Iversen *et al.*, 2014) و جایاداس و امبوجم (Jayadas & Ambujam, 2021) به داشتن چندین منابع درآمدی و بهره‌مندی از منابع درآمدی غیرکشاورزی برای مقابله با شوک‌ها و ارتقای تاب‌آوری اشاره شد. زیرا در جوامعی که خانوارهای با درآمد پایین حضور دارند و کشاورزان زیر خط فقر زندگی می‌کنند، به منابع فیزیکی مناسب دسترسی ندارند و در نتیجه سطح تاب‌آوری پایین است. کشاورزان با درآمد بالا بر خلاف همتابان خود از تلفن‌های همراه با امکانات اینترنتی برخوردار هستند و بنابراین ظرفیت آن‌ها برای مقابله با بلایای اقلیمی افزایش می‌یابد. همچنین، آن‌ها زمین‌های کشاورزی وسیعی در روستا دارند و از این‌رو خطر از دست دادن درآمد آن‌ها به دلیل حوادث، کاهش می‌یابد. نتایج مطالعه حاضر با نتایج مطالعات عوض‌پور و همکاران (Avazpour *et al.*, 2018)، اکبریان رونیزی و رمضان‌زاده لسبویی (Akbarian Ronizi & Ramezanzadeh Lasbooyee, 2019)، و جمشیدی و عنابستانی (Jamshidi & Anabestani, 2020) همسو و با نتایج مطالعات صادقلو و سجاسی قیداری (Sadeghloo & Sojasi Qeidari, 2016)، عنابستانی و همکاران (Anabestani *et al.*, 2018)، سید اخلاقی و طالشی (Seyed Akhlaghi & Taleshi, 2021)، وزیریان و همکاران (Vazirian *et al.*, 2021) و فتاحی و همکاران (Fatahi *et al.*, 2023) ناهمسو بود. در مطالعه صادقلو و سجاسی قیداری

با حمایت مالی مؤسسه تحقیقات برنج کشور صورت گرفت. نویسندگان مقاله لازم می‌دانند از حمایت‌های مالی و معنوی مؤسسه تحقیقات برنج کشور تشکر و قدردانی کنند.

### تضاد منافع

نویسنده (گان) تایید می‌کنند که این تحقیق در غیاب هر گونه روابط تجاری یا مالی که می‌تواند به‌عنوان تضاد منافع بالقوه تعبیر شود، انجام شده است.

### رعایت اخلاق در نشر

نویسنده (گان) اعلام می‌کنند که در نگارش این مقاله به‌طور کامل از اخلاق نشر از جمله سرقت ادبی، سوء رفتار، جعل داده‌ها و یا ارسال و انتشار دوگانه، پیروی کرده‌اند. همچنین این مقاله حاصل یک کار تحقیقاتی اصیل بوده و تا کنون به‌طور کامل به هیچ زبانی و در هیچ نشریه یا همایشی چاپ و منتشر نشده و هیچ اقدامی نیز برای انتشار آن در هیچ نشریه یا همایشی صورت نگرفته و نخواهد گرفت.

### اجازه انتشار مقاله

نویسنده (گان) با چاپ این مقاله به صورت دسترسی باز موافقت کرده و کلیه حقوق استفاده از محتوا، جدول‌ها، شکل‌ها، تصویرها و غیره را به ناشر واگذار می‌کنند.

درصد در جایگاه دوم قرار گرفت. محاسبه وزن نهایی زیرمعیارها و گروه‌بندی آن‌ها نیز نشان داد که زیرمعیارهای اقتصادی درآمد، دارایی‌های خانوار شالیکار و دارایی‌های شالیزار دارای شدت اثرگذاری خیلی زیاد بر تاب‌آوری شالیکاران بودند. از سوی دیگر، بهبود توانایی مالی و تنوع دارایی خانوار شالیکار می‌تواند دسترسی به اطلاعات مرتبط با مخاطره‌ها، مقاومت سامانه تولید و واکنش مناسب در مقابل انواع آسیب‌ها را بهبود دهند. همچنین، تنوع‌بخشی به درآمد شالیکاران شامل ایجاد مشاغل غیرکشاورزی، رونق گردشگری روستایی و بهبود عملکرد بازار محصولات کشاورزی، در کنار اتخاذ تدابیری برای حمایت مالی از خانوارهای شالیکار، اثر زیادی بر بهبود تاب‌آوری سامانه تولید برنج در استان گیلان دارند. ارتقای دارایی‌های شالیزار نظیر انواع ماشین‌آلات، ابزار و ادوات کشاورزی، امکان انجام به‌موقع عملیات کشاورزی و واکنش مناسب به آسیب‌ها و مخاطرات را فراهم می‌آورد و در نتیجه تاب‌آوری شالیکاران را افزایش می‌دهد.

### سپاسگزاری

این پژوهش برگرفته از اجرای یک فقره پروژه تحقیقاتی در راستای پیشبرد طرح کلان ارتقای کمی و کیفی بهره‌وری تولید برنج با عنوان "ارزیابی تاب‌آوری شالیکاران شهرستان رشت" به شماره ۱۰۲۰/۲۸۴ مورخ ۱۴۰۲/۳/۶ می‌باشد که

### References

- Aguilar, F., Hendrawan, D., Cai, Z., Roshetko, J., & Stallmann, J. (2022). Smallholder farmer resilience to water scarcity. *Environment, Development & Sustainability*, 24, 2543-2576. doi: [10.1007/s10668-021-01545-3](https://doi.org/10.1007/s10668-021-01545-3).
- Ashrafzadeh, A., & Janat Rostami, S. (2023). Analytical and strategic report on the state of management of water resources and uses in Guilan province/watersheds of the first and second degree (based on the results of existing and available studies and evaluation based on international reliable indicators). Executive Organization, University of Guilan. Regional Water Company of Guilan. [In Persian].
- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*, 24(3), 347-364. doi: [10.1191/030913200701540465](https://doi.org/10.1191/030913200701540465).
- Akbarian Ronizi, S. R. & Ramezanzadeh Lasboyee, M. (2019). Farmer's 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. [In Persian]. doi: [10.22059/jrrr.2018.230885.1090](https://doi.org/10.22059/jrrr.2018.230885.1090).
- Avazpour, L., Ghorbani, M., & Erfanzadeh, R. (2018). Assessment of indicators influencing the resilience of rangeland users in arid areas (Case study: Hagh-o-AI-Khaje village, Meyami county, Semnan province). *Iranian Journal of Range & Desert Research*, 25(3), 465-474. [In Persian]. doi: [10.22092/ijrdr.2018.117787](https://doi.org/10.22092/ijrdr.2018.117787).

- Anabestani, A., Javanshiri, M., Mahmoudi, H., & Darban Astaneh, M. (2018). Spatial analysis of villager's resilience against environmental hazards (A case study of central district of Faruj county). *Journal of Spatial Analysis Environmental Hazards*, 5(1), 17-38. [In Persian]. doi: [10.29252/jsaeh.5.1.17](https://doi.org/10.29252/jsaeh.5.1.17).
- Beyene, F., Senapathy, M., Bojago, E., & Tadiwos, T. (2023). Rural household resilience to food insecurity and its determinants: Damot Pulasa district, southern Ethiopia. *Journal of Agriculture & Food Research*, 11, 100500. doi: [10.36074/hrtfiise-monograph.2022](https://doi.org/10.36074/hrtfiise-monograph.2022).
- Celik, M., Deha Er, I., & Fahri Ozok, A. (2009). Application of fuzzy extended AHP methodology on shipping registry selection: The case of Turkish maritime industry. *Expert Systems with Applications*, 36(1), 190-198. doi: [10.1016/j.eswa.2007.09.004](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2007.09.004).
- Fatahi, S., Vahedi, M., Arayesh, M. B., & Eshraghi Samani, R. (2023). An assessment of farmer's social resilience level in the face of water-based crises: The case of Haris county. *Iranian Journal of Agricultural Economics & Development Research*, 54(1), 107-129. [In Persian]. doi: [10.22059/IJAEDR.2022.338067.669128](https://doi.org/10.22059/IJAEDR.2022.338067.669128).
- Giudice, G., Hanson, J., & Kontolemis, Z. (2017). Economic resilience in EMU. *Quarterly Report on the Euro Area*, 17(2), 9-15.
- Ghiathvand, A., & Abdolshah, F. (2015). Indicators of economic resilience. *Quarterly Journal of Trend*, 22(71), 79-106. [In Persian].
- Iversen, V., Kalwij, A., Verschoor, A., & Dubey, A. (2014). Caste dominance and economic performance in rural India. *Economic Development & Cultural Change*, 62(3), 423-457. doi: [10.1086/675388](https://doi.org/10.1086/675388).
- Jayadas, A., & Ambujam, N. (2021). Research and design of a farmer resilience index in coastal farming communities of Tamil Nadu, India. *Journal of Water & Climate Change*, 12(7), 3144-3158. doi: [10.2166/wcc.2021.076](https://doi.org/10.2166/wcc.2021.076).
- Jafari, M., Rezvani, M., Faraji Sabokbar, H., Ghaderi Masoom, M., & Darban Astaneh, A. (2020). Analysis of economic resilience of farmers to drought impacts (Case study: Rural settlements of Fasa county). *Journal of Regional Planning*, 10(39), 62-74. [In Persian]. doi: [20.1001.1.22516735.1399.10.39.5.7](https://doi.org/20.1001.1.22516735.1399.10.39.5.7).
- Jamshidi, A., & Anabestani, A. (2020). Interpretive structural modeling of factors affecting the development of resilience to climate change (with emphasis on drought) of villagers in west of Urmia Lake. *Arid Regions Geographic Studies*, 11(42), 1-22. [In Persian].
- Javadinejad, S., Dara, R., & Jafary, F. (2021). Analysis and prioritization the effective factors on increasing farmers resilience under climate change and drought. *Agricultural Research*, 10, 497-513. doi: [10.1007/s40003-020-00516-w](https://doi.org/10.1007/s40003-020-00516-w).
- Khaki Firouz, Z., Niknami, M., Keshavarz, M., & Sabouri, M. (2022). Drivers of farmer's resilience to drought: A case of Sistan plain. *Iranian Agricultural Extension & Education Journal*, 18(1), 161-179. [In Persian]. doi: [20.1001.1.20081758.1401.18.1.10.3](https://doi.org/20.1001.1.20081758.1401.18.1.10.3).
- Liu, D., Qi, X., Fu, Q., Li, Mo., Zhu, W., Zhang, L., Abrar Faiz, M., Imran Khan, M., Li, T., & Cui, S. (2019). A resilience evaluation method for a combined regional agricultural water and soil resource system based on Weighted Mahalanobis distance and a Gray-TOPSIS model. *Journal of Cleaner Production*, 229, 667-679. doi: [10.1016/j.jclepro.2019.04.406](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.406).
- Meuwissen, M., Feindt, P., Spiegel, A., Termeer, C., Mathijs, E., De Mey, Y., Finger, R., Balmann, A., Wauters, E., Urquhart, J., Vigani, M., Zawalińska, K., Herrera, H., Nicholas-Davies, P., Hansson, H., Paas, W., Slijper, T., Coopmans, I., Vroege, W., Ciechomska, A., Accatino, F., Kopainsky, B., Poortvliet, M., Candel, J., Maye, D., Severini, S., Senni, S., Soriano, B., Lagerkvist, C., Peneva, M., Gavrilescu, C., & Reidsma, P. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, 176, 102656. doi: [10.1016/j.agsy.2019.102656](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656).
- Nasrnia, F., & Ashktorab, N. (2021). Sustainable livelihood framework-based assessment of drought resilience patterns of rural households of Bakhtegan basin, Iran. *Ecological Indicators*, 128, 107817. doi: [10.1016/j.ecolind.2021.107817](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107817).
- Regional Water Company of Guilan. (2015). Retrieved February 13, 2024, from <https://www.glrw.ir/>.

- Savari, M., Eskandari Damaneh, H., & Eskandari Damaneh, H. (2023). Effective factors to increase rural households' resilience under drought conditions in Iran. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 90, 103644. doi: [10.1016/j.ijdr.2023.103644](https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103644).
- Spiegel, A., Slijper, T., De Mey, Y., Meuwissen, M., Poortvliet, M., Rommel, J., Hansson, H., Vigani, M., Soriano, B., Wauters, E., Appel, F., Antonioli, F., Gavrilescu, C., Gradziuk, P., Finger, R., & Feindt, P. (2021). Resilience capacities as perceived by European farmers. *Agricultural Systems*, 193, 103224. doi: [10.1016/j.agsy.2021.103224](https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103224).
- Sadeghloo, T., & Sojasi Qeidari, H. (2016). 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 & Environmental Hazards*, 3(2), 129-154. [In Persian]. doi: [10.22067/geo.v3i2.29042](https://doi.org/10.22067/geo.v3i2.29042).
- Seyed Akhlaghi, S. J., & Taleshi, M. (2021). Rural resilience assessment in Hablehrood watershed with emphasis on drought. *Journal of Watershed Engineering & Management*, 13(1), 137-151. [In Persian]. doi: [10.22092/jjwmse.2020.126226.1647](https://doi.org/10.22092/jjwmse.2020.126226.1647).
- Sojasi Qeidari, H., & Yarahmadi, M. (2020). Analysis of resilience of villagers against the economic crisis caused by sanctions, case: villages of Binaloud county. *Space Economy & Rural Development*, 9(2), 199-226. [In Persian]. doi: [20.1001.1.23222131.1399.9.32.10.5](https://doi.org/20.1001.1.23222131.1399.9.32.10.5).
- Vazirian, R., Karimian, A. A., Ghorbani, M., Afshani, S. A., & Dastorani, M. T. (2021). Measuring and evaluating the dimensions affecting the improvement of resilience of rural communities in the face of drought (Case study: Sabzevar county). *Journal of Rural Research*, 11(4), 630-645. [In Persian]. doi: [10.22059/jrur.2020.293441.1427](https://doi.org/10.22059/jrur.2020.293441.1427).
- Wassie, S., Mengistu, D., & Birlie, A. (2023). Agricultural livelihood resilience in the face of recurring droughts: Empirical evidence from northeast Ethiopia. *Heliyon*, 9, E16422. doi: [10.1016/j.heliyon.2023.e16422](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16422).
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R., & Kinzig, A. (2004). Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology & Society*, 9(2),
- Yeganeh, A., Shafiei, A., & Bokaie, A. (2022). Analysis of economic and social resilience of gardeners against drought and its effective factors (Case study: Central part of Malekan county). *Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas*, 3(1), 161-178. [In Persian]. doi: [10.52547/gsma.3.1.161](https://doi.org/10.52547/gsma.3.1.161).
- Yazdani, M. R., Tajadodi Talab, K., Hosseini, M., Ebadi, A., Allah Gholipour, M., Majidi, F., Shokri Vahed, H., Allameh, A., Kavooosi, M., Shahdi, E., Asadi, R., Rezaei, M., Soltani, Sh., Yaghoobi, B., Yousefi, R., Khoshkdaman, M., Shahbazi, H., Adibi, Sh., & Alipour, F. (2022). Technical-executive manual for improving the water productivity of rice cultivation. Publication of Rice Research Institute of Iran. [In Persian].
- Zareinejad, M., Kaviani, M., Esfahani, M., & Takamoli Masoule, F. (2014). Performance evaluation of services quality in higher education institutions using modified SERVQUAL approach with grey analytic hierarchy process (G-AHP) and multilevel grey evaluation. *Decision Science Letters*, 3, 143-156. doi: [10.5267/j.dsl.2013.12.002](https://doi.org/10.5267/j.dsl.2013.12.002).