https://sppl.ui.ac.ir/?lang=en
Spatial Planning
E-ISSN: 2476-3357
Document Type: Research Paper
Vol. 13, Issue 2, No.49, Summer 2023, pp. 1- 2
Received: 09/08/2023 Accepted: 04/09/2023

Adaptation to Climate Change from the Perspective of Farmers and Experts (Rostam City)

Mehrangiz Solimani [1] *
1- Assistant Professor, Department of Geography, Payam Noor University, Tehran, Iran
solimani.M@pnu.ac.ir

Abstract

Climate change has had a significant impact on agriculture, especially in the low-income segment of society. Effective adaptation can increase the resilience of the agricultural sector and the level of food security in the face of climate change. The present study investigated the perceptions of farmers and government experts regarding climate change in the agricultural sector of Rostam City, Fars Province, its effect on agriculture, and adaptation to the observed trends. The adaptation strategy index (ASI) was used to prioritize strategies adapted to climate change, and the Krejcie and Morgan sampling method was used to collect responses from farmers (370 people) and experts (15 people). The validity of the answers was confirmed using Cronbach's alpha coefficient. The findings showed that the experts understood the main evidence and effects of climate change in the region. However, for farmers, hydro-climatic changes in water resources and precipitation were more tangible. They believed that this had a direct impact on income. Therefore, a large part of the studied community chose an adaptive strategy to save irrigation through modernization. Analysis of variance (ANOVA) showed that there was a significant difference between the views of the local community and government experts. This issue can be an obstacle to the implementation of climate change adaptation strategies in the region. In addition to prioritizing and creating awareness, the optimal performance of adaptive policies requires coordination, preferably through a collaborative approach, and overcoming conflicts between local communities and government authorities.

Keywords: Climate Change, Adaptation, Farmers, Experts, Rostam City.

Introduction

Climate change has challenged the worldwide production of agricultural products (Ayyogari et al., 2014; Bisbis, et al., 2018; Gruda et al., 2019; Morel & Cartau, 2023; Van Tilburg & Hudson, 2022). The most important result is damage to the income and livelihood of farmers in the agricultural sector and jeopardizing food security (Tohidimoghadam et al., 2023; Taheri et al., 2022). Adapting to climate change is one of the latest solutions to the effects of climate change on agriculture. Understanding and changing appropriate behaviors are the most important prerequisites for effective adaptation (Deressa et al., 2009). Owing to a wide range of constraints, farmers are not usually successful in adopting adaptive behaviors. In this research, Rostam City is

*Corresponding Author
Solimani, M. (2023). Adaptation to Climate Change from the Perspective of Farmers and Experts (Rostam City). *Spatial Planning*, 13 (2), 1 - 2 .

2476-3357 © The Author(s). Pulished by University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0).

10.22108/SPPL.2023.138568.1740 20.1001.1.22287485.1402.13.2.5.4

studied as one of the major production centers of strategic agricultural products in the Fars Province. According to a study conducted by Bazyar and Ahmadvand (2017), the most important obstacles in the development of the agricultural sector of Rostam City are economic, social, and facility factors and limited access to water. To accelerate the adoption of adaptation methods, reduce vulnerability, and increase resilience against climatic hazards, coordination between the views of farmers and relevant officials is very important. The purpose of this research is to study the opinions of local farmers and experts in the agricultural sector regarding the effect of climate change on agricultural products and adaptability to it, and to measure the degree of conformity of the opinions of these two groups.

Materials and Methods

The opinions of 370 farmers and 15 experts in Rostam were studied using a self-made questionnaire to examine their views regarding climate change adaptation strategies. Each questionnaire included three main parts: understanding the concept of climate change, understanding the effects of climate change, and strategies to adapt to climate change. Cronbach's alpha coefficient was used to assess the reliability of the collected data. The adaptation strategy index (ASI) was used to rank the importance of adaptation strategies to climate change. A two-way ANOVA was used to compare the opinions of the two communities of farmers and relevant experts. This statistical model was used to analyze the average differences between the different groups of data.

Research Findings

The results of the analysis showed that all experts agreed on the issues of temperature increase, drought, and decrease in rainfall and drop in underground and surface water. Only 13.4% disagreed with the dust factor. However, regarding the opinions of farmers, more than 99% considered drought and a decrease in precipitation, approximately 95% decrease in surface water, 89% increase in temperature, and 84% increase in the number of days with dust as effective indicators for understanding climate change. More than 93% of the experts agreed that the cultivated area and income of villagers from the agricultural sector decreased. Approximately 86% of the expert community stated that pests increased, and the level of crop yield decreased. The abandonment of agricultural jobs occurred from the viewpoint of 80% of the experts. Among the respondents, approximately 77% believed that pests increased, and villagers abandoned farming. More than 80 percent believed that the level of cultivation, yield, and income from agriculture decreased. The modernization of irrigation in both societies was known as the most important measure in adapting to climate change. Although migration was the least important strategy for adapting to climate change in both societies, it ranked ninth from the point of view of experts and eleventh from the point of view of farmers. According to the ANOVA results, the views of farmers and experts regarding the realization of climate change, understanding the effects of climate change, and adaptation strategies were different. These differences could be due to the lack of sufficient training of farmers and technical technicians, accurate and practical planning and transparency of programs, and the existence of strong fluctuations in economic variables in the local community.

Discussion of Results and Conclusion

The results of the field investigations showed that the drought and decrease in rainfall were concrete events in the understanding of climate change for farmers, who considered the most important result to be a decrease in income. In addition, they reached a level of awareness that the crises caused by global warming made it impossible to achieve sustainable development using traditional approaches, and adapting to climate change and increasing the resilience of new approaches are alternatives. The modernization of irrigation was introduced as the most common implementation method for adapting to climate change. The difference between the attitudes of the local community and government experts is an important challenge in the implementation of climate change adaptation and resilience projects. This issue leads to the non-alignment of policies and a lack of coordination between organizations. Reducing the damage caused by climate change also requires the awareness, understanding, and convergence of strategies at the community level. Therefore, the prerequisite for the implementation of climate change adaptation projects, in addition to education and promotion, is building a sense of trust and overcoming conflicts between the local community and government officials.

برنامه‌ریزی فضایی
سال سیزدهم، شماره دوم، (پیاپی ٤٩)، تابستان ١٤٠٢، ص ١٠٦- ٩١
تاریخ وصول: ١٤٠٢/٥/١٨ تاریخ پذیرش: ١٤٠٢/٦/١٣

مقاله پژوهشی

سازگاری با تغییر اقلیم ازدیدگاه کشاورزان و کارشناسان (شهرستان رستم)

مهرانگیز سلیمانی * ، **هیات علمی رشتهٔ جغرافیای دانشگاه پیام نور تهران، ایران**
solimani.M@pnu.ac.ir

چکیده

تغییر اقلیم تأثیر بسزایی بر کشاورزی به‌ویژه قشر کم‌درآمد جامعه دارد. سازگاری مؤثر می‌تواند انعطاف‌پذیری بخش کشاورزی و سطح اطمینان امنیت غذایی را درمقابل تغییر آب‌وهوا افزایش دهد؛ اما کشاورزان به‌طور معمول، به‌دلیل طیف گسترده‌ای از بازدارنده‌ها در انجام‌دادن رفتارهای سازگاری موفق نیستند. هدف از پژوهش حاضر مطالعه و مقایسهٔ ادراک کشاورزان و کارشناسان دولتی از تغییر اقلیم در بخش کشاورزی شهرستان رستم استان فارس و بررسی تأثیر آن بر کشاورزی و سازگاری با روندهای مشاهده‌شده، است. در این پژوهش برای اولویت‌بندی راهبردهای سازگار با تغییر اقلیم از شاخص راهبردهای سازگاری (ASI)، برای جمع‌آوری پاسخ‌های کشاورزان (٣٧٠ نفر) و کارشناسان (١٥ نفر) از روش نمونه‌گیری کرجسی و مورگان استفاده و درنهایت، اعتبار پاسخ‌ها نیز با ضریب آلفای کرونباخ تأیید شده است. یافته‌ها نشان داد که کارشناسان اصلی‌ترین شواهد و اثرهای تغییر اقلیم را در منطقه به‌خوبی درک کرده‌اند؛ اما برای کشاورزان تغییرات هیدرواقلیمی منابع آبی و بارش ملموس‌تر بوده است؛ زیرا آنها معتقدند که این تغییرات بر درآمدشان تأثیر مستقیم داشته است. به همین دلیل، محققان در بخش بزرگی از جامعهٔ مطالعه‌شده استراتژی سازگاری صرفه‌جویی در آبیاری با مدرن‌سازی را انتخاب کردند. تحلیل واریانس با استفاده از روش ANOVA نشان داد که بین دیدگاه جامعهٔ محلی و کارشناسان دولت تفاوت معناداری وجود دارد که این موضوع می‌تواند یکی از موانع اجرای راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم در منطقه باشد. عملکرد بهینهٔ سیاست‌های سازندهٔ سازگاری علاوه‌بر اولویت‌بندی و ایجاد آگاهی، نیازمند هماهنگی (به‌خصوص با رویکرد مشارکتی) و غلبه بر تعارضات بین جامعهٔ محلی و مقامات دولتی است.

واژه‌های کلیدی: تغییر اقلیم، سازگاری، کشاورزان،کارشناسان، شهرستان رستم.

---

*نویسنده مسؤول

سلیمانی، مهرانگیز. (١٤٠٢). سازگاری با تغییر اقلیم از دیدگاه کشاورزان و کارشناسان (شهرستان رستم). *برنامه ریزی فضایی*، ١٣ (٢)، ١٠٦- ٩١ .

2476-3357 © The Author(s). Pulished by University of Isfahan
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0).

10.22108/SPPL.2023.138568.1740 20.1001.1.22287485.1402.13.2.5.4

مقدمه

دمای کرۀ زمین در صد سال اخیر روند افزایش بی‌سابقه‌ای را نشان می‌دهد. این روند افزایشی موجب کاهش منابع آبی، افزایش رخدادهای اقلیمی و به‌طور کلی، برهم‌خوردن تعادل اکوسیستم‌ها در ایران شده است (دوستان و علیجانی، ١٣٩٤؛ Bashirian et al., 2020). تغییر اقلیم، تولید محصولات کشاورزی را در سراسر جهان با تغییرات در الگوهای فصلی یا رویدادهای فرین (امواج گرمایی و سرمایی، خشکسالی، بارش سنگین، تگرگ و ...) به چالش می‌کشد (Ayyogari, Sidhya, & Pandit, 2014; Bisbis, Gruda & Blanke, 2018; Gruda, Bisbis, & Tanny, 2019; Morel & Cartau, 2023; Van Tilurg & Hudson, 2022). تغییر آب‌وهوا باعث افزایش تقاضای آب در بخش کشاورزی، مصرف آب بیشتر و افزایش تبخیر و تعرق در گیاهان می‌شود (Lehmann et al., 2013). بخشی از این اثرها به‌صورت کاهش بهره‌وری تولید محصول و کاهش عملکرد مشاهده می‌شود (Palazzoli et al., 2015; Valizadeh et al., 2021; Tohidimoghadam et al., 2023). با این حال، مهم‌ترین اثر تغییر اقلیم به خطرافتادن امنیت غذایی است (Taheri et al., 2022; محمودی و حسنی طالش، ١٤٠٠؛ محمدی‌مهر و بیژنی، ١٤٠١). امنیت غذایی شامل ابعادی مانند دردسترس‌بودن غذا، ثبات درطول زمان است. خطر تغییر اقلیم برای امنیت غذایی به اختلال در سیستم غذایی ازجمله محصولات کشاورزی، دام، شیلات و توزیع مواد غذایی اشاره دارد (O'Neill et al., 2022; Mirzabaev et al., 2023). این آسیب‌پذیری در مناطق خشک و نیمه‌خشک با عرض‌های جغرافیایی میانی درمقابل مناطق با عرض‌های جغرافیایی بالا و مرطوب غالب‌تر است؛ البته زیستن در بستر مخاطره‌آمیز طبیعی به‌الزام، به‌معنای خسارت‌باربودن و آسیب‌پذیری نیست، بلکه کمبود تاب‌آوری، میزان شناخت و ادراک جمعیت مستقر از درجه، نوع و نحوۀ مخاطره‌آمیزبودن سبب ایجاد خسارت می‌شود (Belay et al., 2022; پورطاهری، سجاسی قیداری، و صادقلو، ١٣٩٠). به همین دلیل، درسطح جهانی تغییرات چشمگیری در نگرش به تغییر اقلیم دیده می‌شود (سارانی، حمیدیان‌پور، و طیب‌نیا، ١٤٠٠). به‌دلیل گرم‌شدن کرۀ زمین تخمین زده می‌شود که بهره‌وری کشاورزی جهانی تا سال 2080 میلادی در کل جهان بین ٣ تا ١٦ درصد کاهش یابد؛ درحالی که در کشورهای درحال توسعه، این درصد بین ١٠ تا ٢٥ درصد متغیر است (Reza & Sabau, 2022). پیش‌بینی شده است که درطول صد سال آینده میزان کشت گندم در ایران به‌دلیل تغییر اقلیم تا ٤١ درصد کاهش پیدا کند (واثقی و اسماعیلی، ١٣٨٧؛ صالح‌نیا، ١٤٠١). کوچکی و نصیری محلاتی (١٣٩٥) پژوهشی در مناطق مختلف کشور انجام دادند. نتایج آنان نشان داد که تغییر اقلیم در سال 2050 می‌تواند باعث کاهش عملکرد گندم، ذرت، نخود و چغند به میزان ١٨/٦، ١٩/١، ٦/٦ و ٢٠ درصد شود.

انطباق با تغییر اقلیم یکی از آخرین راه‌حل‌های کاهش اثرهای تغییر آب‌وهوا بر کشاورزی است. درک و تغییر رفتار مناسب مهم‌ترین پیش‌نیازها برای یک سازگاری مؤثر است؛ زیرا سازگاری یک فرآیند دو مرحله‌ای است: ١- درک تغییر اقلیم؛ ٢- تصمیمات سازگاری اتخاذشده برای به‌حداقل‌رساندن خسارت‌های احتمالی (Deressa et al., 2009). اما کشاورزان به‌طور معمول، به‌دلیل طیف گسترده‌ای از بازدارنده‌ها در انجام‌دادن رفتارهای سازگاری موفق نیستند (دهقانپور و همکاران، ١٣٩٨). شواهدی از تفاوت بین سازگاری واقعی و توصیه‌شده در مناطق مختلف جهان

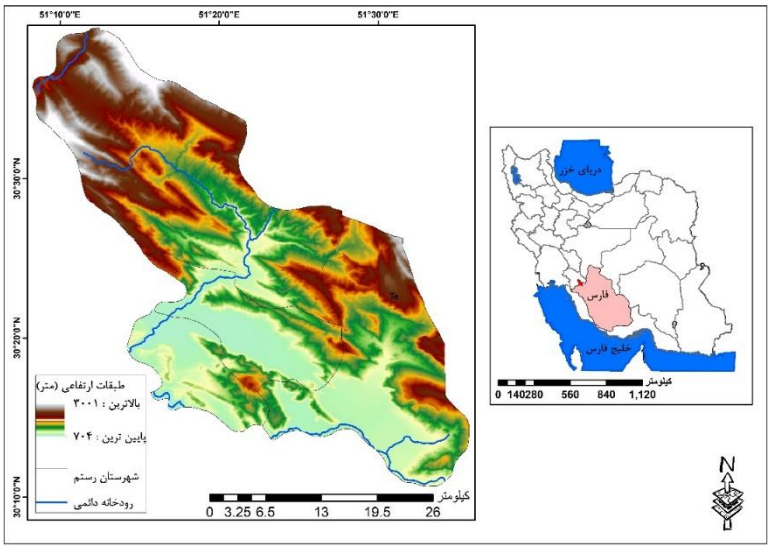
وجود دارد. دلایل احتمالی این تفاوت، تفسیر نادرست از روندهای اقلیمی و موانع اجتماعی، نهادی، فردی، فناوری و اقتصادی درسطح‌های مختلف است (Mall et al., 2019; Singh, 2020; Mall et al., 2021). همچنین، سازگاری ممکن است با عوامل خارجی قرار بگیرد و یک باور مغرضانه ایجاد کند (Myers et al., 2013). برای مثال، این باور که گرمایش جهانی درحال وقوع است، ممکن است موجب شود تا افراد دربارهٔ افزایش دما در محیط خود قضاوت کنند. این درحالی است که ممکن است، گرمایش جهانی با افرادی که چنین اعتقادی ندارند، احساس نشود (Howe & Leiserowitz, 2013; Mall et al., 2018). مدارکی وجود دارد که نشان می‌دهد ادراک کشاورزان با روندهای اقلیمی مطابقت ندارد (Niles & Mueller, 2016). گاهی اوقات نیز کشاورزان از تغییر اقلیم آگاهی دارند؛ اما سازگاری به‌صورت ناآگاهانه درسطح مزرعه اجرا می‌شود که به آن سازگاری غیرفعّال گفته می‌شود (Tripathi & Mishra, 2017). باوجود درک دقیق دربارهٔ تغییر اقلیم، انطباق‌های‌توصیه‌شده ممکن است صورت نگیرد (Gandure et al., 2013). بدین ترتیب، تصمیمات مربوط به سازگاری تحت‌تأثیر عوامل بسیاری چون درک کشاورزان، آموزش، تجربهٔ کشاورزی و دسترسی به زیرساخت‌هاست؛ برای مثال، درسطح فردی عواملی چون درآمد کم، زمین کشاورزی کم‌وسعت و کمبود آموزش نیز می‌تواند ظرفیت سازگاری را محدود کند (Patel et al., 2023; Usmail, Maja, & Lakew, 2023; Salman, Yassi, & Demmallino, 2023). تفاوت جوامع محلی با کارشناسان دولتی می‌تواند موانع بسیاری را در تطبیق راهبردها با تغییر اقلیمی برای رسیدن به توسعهٔ پایدار ایجاد کند. بخش کشاورزی هنگامی به‌سوی پایداری حرکت می‌کند که تک‌تک کشاورزان واحدهای تولیدی مختلف این بخش، روند فعالیت‌های خود را در راستای پایداری قرار دهند. کارشناسان کشاورزی برای دستیابی به این هدف باید دانش کافی را دربارهٔ مؤلفه‌های پایداری داشته باشند و با ارائهٔ خدمات آموزشی به ارتقا دانش کشاورزی پایدار دربین کشاورزان اقدام کنند (ملک سعیدی، رضایی‌مقدم، و آجیلی، ۱۳۸۹). بنابراین تصحیح نظرهای کشاورزان و تکنسین‌های مزرعه با کارشناسان بخش عمومی برای موفقیت اقدام‌های سازگاری با تغییر اقلیم بسیار مهم است.

در پژوهش حاضر شهرستان رستم به‌عنوان یکی از مراکز عمدهٔ تولید محصولات کشاورزی راهبردی در استان فارس مطالعه شده است. براساس مطالعاتی که بازیار و احمدوند (۱۳۹۶) انجام داده‌اند، مهم‌ترین موانع درزمینهٔ توسعهٔ بخش کشاورزی شهرستان رستم عوامل اقتصادی، اجتماعی، تسهیلاتی و محدودیت دسترسی به آب است. ازجمله متغیرهایی که در بحث دسترسی به آب و منابع به آنها اشاره شده است، خشکسالی‌های مداوم، کشت محصولات آب‌بر، استفادهٔ نادرست از آب‌های سطحی، کاهش کمیت و کیفیت منابع آب کشاورزی است که همگی می‌توانند تحت‌تأثیر گرمایش جهانی وضعیت وخیم‌تری پیدا کنند. برای تسریع در اتخاذ روش‌های سازگاری، کاهش آسیب‌پذیری و افزایش تاب‌آوری دربرابر مخاطره‌های اقلیمی، هماهنگی بین دیدگاه کشاورزان و مسئولان مربوط بسیار حائز اهمیت است. هدف از انجام‌دادن پژوهش حاضر، مطالعهٔ نظرهای کشاورزان محلی و کارشناسان بخش کشاورزی درزمینهٔ اثر تغییر اقلیم بر محصولات کشاورزی و سازگاری با آن و سنجش میزان انطباق نظرهای این دو گروه است.

روش‌شناسی پژوهش

منطقهٔ مطالعه‌شده

شهرستان رستم در شمال غربی استان فارس واقع شده است. همچنین، در امتداد جنوبی رشته کوه‌های زاگرس قرار دارد و ازنظر آب‌وهوایی سرد و معتدل است. دو دشت بزرگ رستم یک و رستم دو به‌دلیل حاصلخیزی و وجود آب کافی، دشت‌های مناسبی برای کشاورزی و باغداری است. براساس نتایج بازسازی آماری مرکز آمار ایران در سال ۱٤۰۱، این شهرستان ٤٤۳۸٦ نفر جمعیت دارد. ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱٤۰۲ متر و میانگین بارش سالانهٔ آن ٤۳۰ میلیمتر است. میانگین درجه‌حرارت سالانهٔ دشت رستم ۲۲ درجهٔ سانتیگراد و میانگین درجه‌حرارت ارتفاعات ۱۵/۳ درجهٔ سانتیگراد است. این شهرستان با حدود ۱۱۰۰۰ هکتار اراضی زیر کشت گندم، ۷۰۰۰ هکتار اراضی زیر کشت جو، ۵۵۰۰ هکتار کشت برنج و ۱۵۰۰ هکتار زیر کشت کلزا یکی از مراکز عمدهٔ تولیدهای کشاورزی استان فارس است (سلیمانی، رحیمی، و یزدان‌پناه، ۱٤۰۰). (شکل ۱)



شکل ۱: موقعیت جغرافیایی شهرستان رستم (منبع: نگارنده، ۱٤۰۲)

Fig 1: Geographical location of Rostam city

داده‌ها و روش‌ها

در پژوهش حاضر برای بررسی دیدگاه‌های کشاورزان و کارشناسان دربارهٔ راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم، نظرهای ۳۷۰ بهره‌بردار و ۱۵ کارشناس درسطح شهرستان رستم با استفاده از پرسشنامهٔ خودساختهٔ محقق مطالعه شد. هرکدام از پرسشنامه‌ها شامل سه بخش عمدهٔ درک مفهوم تغییر اقلیم، فهم اثرهای ناشی از تغییر اقلیم و راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم است. همچنین، برای پایایی داده‌های جمع آوری‌شده از ضریب آلفای کرونباخ بهره گرفته شد (رابطهٔ ۱) (قاسمی، ۱۳۸٤).

$$\alpha = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum_{i=1}^{k}\sigma_i^2}{\sigma^2}\right)$$ رابطهٔ (۱)

α = ضریب کرونباخ، k: تعداد گویه‌ها و سؤال، σ_i^2: واریانس هر سؤال و σ^2: واریانس همهٔ سؤال‌ها

در این پژوهش برای رتبه‌بندی اهمیت راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم از شاخص سازگاری (ASI) (Adaptation Strategies Index) (رابطهٔ ۲) استفاده شد.

$$ASI = AS_n \times P_i + AS_t \times P_i + AS_m \times P_i + AS_h \times P_i + AS_v \times P_i \qquad \text{رابطه(۲)}$$

همچنین، اندیس‌های n, I, m, h به‌ترتیب بیانگر نبود اهمیت، اهمیت کم، متوسط و زیاد این شاخص‌هاست (Uddin, Bokelmann, & Entsminger, 2014).

در پژوهش حاضر برای مقایسهٔ نظرهای دو جامعهٔ کشاورزان و کارشناسان مربوط از روش تحلیل واریانس ANOVA دو طرفه استفاده شد (رابطهٔ ۳).

$$SSB = \sum_{j=1}^{k} (\bar{x}_j - \bar{x})^2 \qquad \text{رابطه(۳)}$$

$$F = \frac{observation\ variance}{model\ variance} \qquad \text{رابطه(٤)}$$

این مدل آماری برای تحلیل تفاوت میانگین گروه‌های مختلف از داده‌ها به کار می‌رود. در این تحلیل، فرض صفر، میانگین گروه‌ها را با یکدیگر برابر می‌داند. همچنین، تفاوت معناداری بین سطح‌های مختلف متغیرهای مستقل وجود ندارد. درهنگام مشاهدهٔ دو نتیجهٔ زیر، فرض صفر درسطح معناداری ۹۵ درصد رد خواهد شد.

۱- هنگامی که F از مقدار F critical value بزرگ‌تر باشد؛

۲- زمانی که مقدار P-value از ۰/۰۵ بزرگ‌تر باشد (خاموشی و حقیقی، ۱۳۶۹؛Sheskin, 2003).

یافته‌های پژوهش و تجزیه‌وتحلیل

تغییر اقلیم یک تهدید مهم و روبه رشد برای سیستم کشاورزی جهانی (Musafiri et al., 2022) و امنیت غذایی است (Gebre, Amekawa, & Fikadu, 2023; De Pinto et al., 2019; Muchuru & Nhamo, 2019). تمرکز اصلی آخرین اجلاس بین‌المللی اقلیم (COP27) برروی کاهش سریع انتشار گازهای گلخانه‌ای است تا دما از ۱/۵ درجهٔ سانتیگراد بیشتر نشود. این تصمیم اگر عملی شود، آسیب‌های ناشی از تغییر اقلیم را محدود خواهد کرد؛ اما در مناطق آسیب‌پذیر مانند ایران، این آسیب درحال حاضر شدید است. براساس نتایج این اجلاس، مدیریت، برنامه‌ریزی و تأمین مالی اقدام‌های سازگاری با تغییر اقلیم در این مناطق بسیار مقرون به صرفه‌تر از امدادرسانی در بلایا خواهد بود. بحران اقلیم محصول انفعال جهانی است و هزینه‌های زیادی را نه‌تنها برای کشورهای آسیب‌پذیر، برای کل جهان به همراه دارد (Atwoli et al., 2022). بحران تغییر اقلیم درحال گسترش است و اثرهای جهانی دارد. اگر مسئولان مربوط تاکنون نتوانسته‌اند با استدلال‌های اخلاقی متقاعد شوند، اکنون منافع شخصی آنها را به تمرکز بر این فاجعه ترغیب می‌کند. در این راستا، به نظر می‌رسد اولین گام در سازگاری با تغییر اقلیم شناسایی بهترین روش‌های سازگاری و اولویت‌بندی آنهاست. نیکلاس و دورهام دو رویکرد پژوهشی اصلی را برای سازگاری با تغییر اقلیم در کشاورزی توصیف می‌کنند (Nicholas & Durham, 2012). آنها ابتدا بر رویکرد بیوفیزیکی (بالا به پایین) همراه با عملکردهای

تولید مانند عملکرد محصـول به‌عنوان واحد تجزیه‌وتحلیل و دوم بر رویکردهای اجتماعی (پایین به بالا) به‌عنوان واحد تجزیه و تحلیل تمرکز می‌کنند (Morel & Cartau, 2023). در پژوهش حاضـر براساس رویکردهای اجتماعی پایین به بالا، ابتدا میزان درک کشـاورزان و کارشـناسـان از تغییر اقلیم و اثرهایش بر محصـولات کشـاورزی بررسـی می‌شود و سـپس با اسـتفاده از شـاخص ASI درجهٔ اهمیت اقدام‌های سـازگاری ازدیدگاه آنها رتبه‌بندی و درنهایت، دیدگاه دو جامعه برای تشخیص میزان هماهنگی بین آنها مقایسه می‌شود.

درک از تغییر اقلیم

در این پژوهش یک نظرسـنجی از کشـاورزان و کارشـناسـان مربوط برای ارزیابی درک آنها از تغییر اقلیم صورت گرفت. رویدادهای بررسـی‌شـده شـامل افزایش دما، خشـکسالی، گرد و غبار، کاهش بارش و آب‌های سطحی و افت ایسـتایی سـطح آب‌های زیرزمینی بود. همهٔ کارشناسان برگویه‌های افزایش دما، وقوع سال‌های خشک، کاهش بارش و افت آب‌های زیرزمینی و سـطحی اتفاق‌نظر داشـتند و فقط ١٣/٤ درصـد از افراد با افزایش پدیدهٔ گرد و غبار مخالف بودند؛ اما بیش از ۹۹ درصد از کشاورزان، گویه‌های خشکسالی و کاهش بارش را به‌عنوان شاخص درک از تغییر اقلیم انتخاب کردند. حدود ۹۵ درصـد نیز افت ایسـتابی و کاهش آب‌های سـطحی را تأیید کردند و سـرانجام، حدود ۸۹ درصد از افراد افزایش دما و ٨٤ درصد از افراد نیز افزایش تعداد روزهای گرد و غباری را شاخص مؤثر در درک تغییر اقلیم دانستند (جدول ۱). میزان آلفای کرونباخ برابر با ۰/۸۷ است؛ بنابراین نتایج استخراجی معنادار است.

جدول۱: درک تغییر اقلیم در بین بهره‌برداران کشاورزی و کارشناسان شهرستان رستم (درصد)

Table 1: Understanding of climate change according to farmers and experts in Rostam city (percentage)

	مخالف		ممتنع		موافق	
ادراک و مشاهده‌ها	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز
افزایش دما	۰	۸/۱	۰	۲/۷	۱۰۰	۸۹/۲
کاهش بارش	۰	۰/۳	۰	۰/۲	۱۰۰	۹۹/۵
افزایش خشکسالی	۰	۰/۳	۰	۰	۱۰۰	۹۹/۷
افزایش گردوغبار	١٣/٤	۹/۷	۰	٥/٤	٨٦/٦	٨٤/٩
افت ایستابی	۰	۲/۷	۰	۱/۷	۱۰۰	۹٥/٦
کاهش آب‌های سطحی	۰	٤/۳	۰	۱/٤	۱۰۰	۹٤/۳

منبع: یافته‌های پژوهش

درک اثرهای تغییر اقلیم

در پژوهش حاضـر برای مطالعهٔ میزان درک کشـاورزان و کارشناسان از پیامدهای تغییر اقلیم بر کشاورزی نظرهای آنها دربارهٔ افزایش آفات، کاهش عملکرد محصـولات، کاهش سـطح زیرکشـت، کاهش درآمد و تغییر شغل کشاورزی بررسـی شد. مطابق با جدول ۲ بیش از ۹۳ درصد از کارشناسان موافق بودند که سطح زیرکشت و درآمد روستاییان از

بخش کشاورزی کاهش یافته است. حدود ۸٦ درصد از جامعهٔ کارشناسان اظهار داشتند که میزان آفات افزایش و سطح عملکرد محصول درسطح شهرستان رستم کاهش یافته است. همچنین، ۸۰ درصد از کارشناسان معتقد بودند که تغییر اقلیم علت رهاسازی شغل کشاورزیبوده است. درمیان پرسش‌شوندگان کشاورز به‌طور تقریبی، ۷۷ درصد اعتقاد داشتند که میزان آفات در محصولات کشاورزی افزایش یافته است. به همین دلیل، روستاییان کشاورزی را بر اثر پیامدهای منفی تغییر اقلیم رها کرده‌اند. بیش از ۸۰ درصد هم بر این باور بودند که سطح زیرکشت، عملکرد و درآمد حاصل از کشاورزی کاهش یافته است. میزان ضریب آلفای کرونباخ محاسبه‌شده برابر با ۰/۸۱ است که تأییدکنندهٔ نتایج است.

جدول۲: درک اثرهای تغییر اقلیم در بین بهره‌برداران کشاورزی و کارشناسان شهرستان رستم (درصد)

Table 2: Understanding the effects of climate change according to farmers and experts of Rostam city (percentage)

	مخالف		ممتنع		موافق	
ادراک اثرها	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز
افزایش آفات	۱۳/۳	۹/۲	۰	۱٤/۱	۸٦/۷	۷٦/۷
کاهش سطح زیرکشت	۰	۱۱/٦	٦/۷	٤/۹	۹۳/۳	۸۳/۵
کاهش عملکرد	۱۳/۳	۱۳/۸	۰	۵/۷	۸٦/۷	۸۰/۵
کاهش درآمد	٦/۷	۱۰/۸	۰	۳/۳	۹۳/۳	۸۵/۹
رهاسازی شغل کشاورزی	۲۰	۱۲/٤	۰	۱۰	۸۰	۷۷/٦

منبع: یافته‌های پژوهش

روش‌های سازگاری با تغییر اقلیم

در این پژوهش روش‌های سازگاری با تغییر اقلیم (بهینه‌سازی آبیاری، استفاده از گونه‌های مقاوم به خشکی، تغییر تاریخ کشت، توسعهٔ باغداری، توسعهٔ کشت گلخانه‌ای، توسعهٔ دامداری و دامپروری، کشت مخلوط، تغییر شغل از کشاورزی به خدمات وصنعت، کشت گیاهان دارویی و مهاجرت) ازدیدگاه کشاورزان و کارشناسان بررسی و از شاخص ASI برای رتبه‌بندی این روش‌ها نیز استفاده شد. نتایج نشان داد که مدرن‌سازی آبیاری در هر دو جامعه (کشاورزان کارشناسان فنی) مهم‌ترین اقدام در سازگاری با تغییر اقلیم شناخته شده است. همچنین، ازدیدگاه کارشناسان استفاده از ارقام مقاوم به خشکی و گرما درجهٔ اهمیت برابری با مدرن‌سازی آبیاری دارد. جابه‌جایی تاریخ و تغییر الگوی کشت به‌ترتیب رتبه‌های دوم و سوم اهمیت را در روش‌های سازگاری با تغییر اقلیم دارد. ازدیدگاه کشاورزان در بین راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم، استفاده از ارقام مقاوم به خشکی جایگاه دوم و تغییر تاریخ کشت رتبهٔ سوم اهمیت را دارد. هرچند مهاجرت کم‌اهمیت‌ترین راهبرد سازگاری با تغییر اقلیم در هر دو جامعه بوده است، ازدیدگاه کارشناسان رتبهٔ نهم و ازدیدگاه کشاورزان رتبهٔ یازدهم را ازلحاظ اهمیت دارد. درنهایت، در این پژوهش میزان پایایی پرسشنامه‌ها با آلفای کرونباخ که برابر با ۰/۷٦ بود، تأیید شد.

جدول ۳: راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم و رتبه‌بندی آنها با شاخص ASI ازدیدگاه بهره‌برداران کشاورزی و کارشناسان شهرستان رستم

Table 3: Adaptation strategies to climate change and their ranking with ASI index from the viewpoint of farmers and experts of Rostam city

راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم	زیاد		متوسط		کم		ناچیز		ASI		رتبه	
	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز	کارشناس	کشاورز
مدرن‌سازی آبیاری (بارانی و قطره‌ای)	٤٦/٦٦	٢٧/٣٠	٥٣/٣٤	٣٧/٥٦	٠	٩/٤٥	٠	٢٢/٧٢	٣٧	٦٤٩	١	١
استفاده از ارقام مقاوم به خشکی وگرما	٤٦/٦٦	٢١/٩٦	٥٣/٣٤	٣٧/٦٣	٠	١٦/٠٧	٠	٢٤/٣٤	٣٧	٥٨٠	١	٢
جابه‌جایی تاریخ کشت	٤٠	٢٣/٧٨	٦٠	٢٦/٤٨	٠	١٨/٣٩	٠	٣١/٣٥	٣٦	٥٢٨	٢	٣
تغییر الگوی کشت	٣٣/٣٣	٢٠/٨٢	٥٣/٣٥	٣١/٠٨	٦/٦٦	١٤/٠٥	٦/٦٦	٣٤/٠٥	٣٢	٥١٣	٣	٤
توسعهٔ باغداری	١٣/٣٤	١٨/٩٣	٨٠	٢٨/١	٠	٩/٧٣	٦/٦٦	٤٣/٢٤	٣٠	٤٥٤	٤	٥
توسعهٔ کشت گلخانه‌ای	٢٠	١٨/٦٤	٦٠	٢١/٦٢	٦/٦٦	٢٢/٩٩	١٣/٣٤	٣٦/٧٥	٢٨	٤٥٢	٥	٦
توسعهٔ دامداری و دامپروری	٢٠	١٩/٤٥	٤٠	٢٠/٢٧	١٣/٣٣	١١/٩١	٢٦/٦٧	٤٨/٣٧	٢٣	٤١٨	٦	٧
کشت مخلوط(کشت چندمحصول)	٠	١٢/٩٧	٦٠	٢٥/٤٨	٦/٦٦	١٥/٨	٣٣/٣٤	٤٥/٧٥	١٩	٣٩٠	٧	٨
تغییر شغل از کشاورزی به خدمات و صنعت	٦/٦٦	١٣/٧٨	٣٣/٣٥	١٧/٠٤	١٣/٣٣	١٧/٨٣	٤٦/٦٦	٥١/٣٥	١٥	٣٤٥	٨	٩
کشت گیاهان دارویی سازگار با منطقه	١٣/٣٣	١٠/٢٧	٢٦/٦٨	١٧/٥٨	٦/٦٦	١٥/٤	٥٣/٣٣	٥٦/٧٥	١٥	٣٠١	٨	١٠
مهاجرت به مناطق دیگر	١٣/٣٣	٥/٧٥	١٣/٣٣	١٨/٥٨	٢٦/٦٦	١٨/١١	٤٦/٦٨	٥٧/٥٦	١٤	٢٦٦	٩	١١

منبع: یافته‌های پژوهش

مقایسهٔ نظرهای کارشناسان دولتی و کشاورزان

موفقیت برنامه و راهکارهای تعدیل اثرهای تغییر اقلیم و سازگاری با آن ازجمله مواردی است که درهنگام اجرا با تردید همراه است. وجود تعارض بین کارشناسان دولتی، کشاورزان و ذی‌نفعان مانع مؤثری در موفقیت راهبرد تاب‌آوری و سازگاری با تغییر اقلیم است؛ بنابراین تعدیل تعارض و تفاوت دیدگاه بین جامعهٔ محلی و کارشناسان دولتی می‌تواند منجر به توازن و هم‌افزایی ذی‌نفعان در تعدیل مشکلات ناشی از تغییر اقلیم در بخش‌های فراگیری مانند کشاورزی شود.

در پژوهش حاضر برای مقایسهٔ دیدگاه جامعهٔ محلی کشاورزان و کارشناسان فنی دولت دربارهٔ تحقق تغییر اقلیم، درک اثرهای تغییر اقلیم و استراتژی‌های سازگاری از روش تحلیل واریانس ANOVA (درسطح اطمینان ۹۵٪) استفاده شد. نتایج، تفاوت چشمگیری در این سه مؤلفه را نشان می‌دهد که موجب موفق‌نشدن برنامه‌ها می‌شود. این تفاوت‌ها می‌تواند به‌دلیل آموزش کافی ندیدن کشاورزان و تکنسین‌های فنی، نبود برنامه‌ریزی‌های دقیق و کاربردی، شفاف‌نبودن برنامه‌ها و وجود نوسان شدید متغیرهای اقتصادی در جامعهٔ محلی باشد. درادامه، جزئیات نتایج به‌تفصیل شرح داده شده است.

تحلیل واریانس در بخش درک تغییر اقلیم

نتایج موجود در جدول ٤ نشان می‌دهد که خطا بیشتر از ۰/۰۵ و مقدار F کمتر از F- crit است؛ بنابراین فرض صفر مبنی بر یکسانی میانگین و واریانس دو جامعه رد و فرض یک پذیرفته می‌شود؛ از این رو درک جامعهٔ کشاورزان از تغییر اقلیم با کارشناسان متفاوت است.

جدول٤: نتایج تحلیل ANOVA نظرهای کشاورزان و کارشناسان شهرستان رستم در بخش درک تغییر اقلیم

Table 4: Results of ANOVA analysis of the opinions of farmers and experts of Rostam city in the understanding of climate change

	واریانس	میانگین	F	F crit	P-Value
کشاورزان	٣٤/٢٢	٩٣/٨٦	١/٨١	٣/٣٢	۰/۱۸
کارشناسان	٢٩/٩٢	٩٧/٧٦			
مجموع	٣٣/٣۰	٩٥/٨١			

منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل واریانس در بخش درک اثرهای تغییر اقلیم

براساس نتایج به‌دست‌آمده کشاورزان و کارشناسان درک یکسانی از اثرهای تغییر اقلیم بر کشاورزی نداشته‌اند. واریانس در بخش نظرهای کارشناسان دو برابر کشاورزان بوده است. جدول ۵ مقدار P-Value و نسبت بین F و F - crit ناهماهنگی نظرهای دو جامعهٔ مطالعه‌شده را به‌وضوح نشان می‌دهد.

جدول۵: نتایج تحلیل ANOVA نظرهای کشاورزان و کارشناسان شهرستان رستم در بخش درک اثرهای تغییر اقلیم

Table 5: Results of ANOVA analysis of the opinions of farmers and experts of Rostam city in understanding the effects of climate change

	واریانس	میانگین	F	F crit	P-Value
کشاورزان	۱۵/۰۱	۸۰/۸٤	۰	٤/٢٦	۱
کارشناسان	۳۰/۸۹	۸۸			
مجموع	۳٤/٦۸	۸٤/٤٢			

منبع: یافته‌های پژوهش

تحلیل واریانس در بخش راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم

در بحث راهبردهای سازگاری میزان اهمیت بین کارشناسان و کشاورزان اتفاق نظر وجود ندارد. مقدارهای واریانس دو گروه بسیار متفاوت است؛ بنابراین فرض صفر باتوجه به نتایج F و P-Value رد می‌شود (جدول٦).

جدول٦: نتایج تحلیل ANOVA نظرهای کشاورزان و کارشناسان شهرستان رستم در بخش راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم

Table 6: Results of ANOVA analysis of the opinions of farmers and experts of Rostam city in the section of adaptation strategies to climate change

	واریانس	میانگین	F	F crit	P-Value
کشاورزان	٤٦/۳۷	۱۷/۸۷	۰	۳/۹٦	۱
کارشناسان	۲٦۰/۹٦	۲۳/۰۳			
مجموع	۱۵۳/۳	۲۰/٤۵			

منبع: یافته‌های پژوهش

یافته‌ها نشان می‌دهد که بین دو دیدگاه دربارهٔ شاخص‌های درک تغییر اقلیم، اثرها و سازگاری با تغییر اقلیم در منطقهٔ مطالعه‌شده تفاوت معناداری وجود دارد؛ بنابراین موفقیت برنامه‌های تاب‌آوری و سازگاری با تغییر اقلیم در منطقه به‌دلیل تعارض منافع با چالش روبه‌روست.

نتیجه‌گیری

تغییر اقلیم، چالش قرن حاضر برای تمامی جهانیان است. در یک دنیای بهم‌پیوسته تأثیرهای مزمن تغییر اقلیم مشکلاتی مانند فقر، نداشتن امنیت غذایی، مهاجرت اجباری، جنگ و بیماری را در سراسر جهان ایجاد می‌کند. نتایج بررسی‌های میدانی نشان داد که خشکسالی و کاهش بارش، رویداد ملموس از درک تغییر اقلیم برای کشاورزان بوده است که کشاورزان مهم‌ترین نتیجهٔ آن را کاهش درآمد دانسته‌اند. همچنین، آنها به این سطح از آگاهی دست یافته‌اند که بحران‌های ناشی از گرمایش جهانی امکان دستیابی به توسعهٔ پایدار را با استفاده از رویکردهای سنتی غیرممکن کرده است و مواردی چون سازگاری با تغییر اقلیم و افزایش تاب‌آوری رویکردهای جدید جایگزین رویکردهای سنتی هستند. مدرن‌سازی آبیاری همگانی‌ترین روش اجرایی برای سازگاری با تغییر اقلیم در شهرستان رستم معرفی شد.

تفاوت نگرش جامعهٔ محلی و کارشناسان دولت چالش مهمی درزمینهٔ اجرای پروژه‌های سازگاری با تغییر اقلیم و تاب‌آوری با آن است که این موضوع منجر به ناهمسویی سیاست‌ها و ناهماهنگی‌ها بین سازمان‌ها می‌شود. در چارچوب‌های جهانی مانند معاهدهٔ پاریس همواره بر هماهنگی بین سیاست‌ها و ساختارهای مربوط به سازگاری با تغییر اقلیم و کاهش خطر بلایا تأکید شده است. همان‌گونه که بحران جهانی ناشی از بیماری کووید ۱۹ با همکاری مردم و مسئولان کنترل شد، کاهش آسیب‌های تغییر اقلیم نیز نیازمند آگاهی، درک و هم‌گرایی راهبردها درسطح جوامع است؛ بنابراین براساس نتایج پژوهش حاضر غلبه بر تعارضات بین جامعهٔ محلی و مقامات دولتی برای اجرای صحیح پروژه‌های سازگاری با تغییر اقلیم ضروری است.

منابع

بازیار، احسان؛ و احمدوند، مصطفی. (۱۳۹٦). تبیین بازدارنده‌های توسعهٔ کشاورزی در روستاهای شهرستان رستم. *پژوهش‌های ترویج و آموزش کشاورزی*، *۱۰*(۱)، ٦٥-٧٦. https://jaeer.srbiau.ac.ir/article_10768.html

پورطاهری، مهدی؛ سجاسی قیداری، حمدالله؛ و صادقلو، طاهره. (۱۳۹۰). ارزیابی تطبیقی روش‌های رتبه‌بندی مخاطرات طبیعی در مناطق روستایی (مطالعهٔ موردی: استان زنجان). *پژوهش‌های روستایی*، ۲(۷)، ۳۱-٥٤. https://journals.ut.ac.ir/article_23686.html

دوستان، رضا؛ و علیجانی، بهلول (۱۳۹٤). تغییر اقلیم در ایران با رویکرد سینوپتیک. *جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای*، *۱۳*(۲)، ۸۹-۱۱۳. https://doi.org/10.22067/geography.v13i2.45383

خاموشی، حسن؛ و حقیقی، فریدون. (۱۳٦۹). *آمار*. تهران: انتشارات مرکز تحقیقات و برنامه‌ریزی.

دهقانپور، مجتبی؛ یزدان‌پناه، مسعود؛ فروزانی، معصومه؛ و عبداللهزاده، غلامحسین. (۱۳۹۸). اولویت‌بندی روش‌های آموزشی ترویجی مورد استفاده در برنامه‌های سازگاری با تغییرپذیری‌های اقلیم ازدیدگاه کشاورزان و کارشناسان کشاورزی: کاربرد روش PROMETHEE. *پژوهش مدیریت آموزش کشاورزی*، *۱۱*(۵۰)، ۱۲٦-۱٤٤. https://www.sid.ir/paper/۲۰۰٤۹۲/fa.

سارانی، حبیب الله؛ حمیدیان‌پور، محسن؛ و طیب‌نیا، سیدهادی. (۱٤۰۰). نگرش روستاییان نسبت به تغییرپذیری اقلیم و و راهکارهای سازگاری با آن (مورد مطالعه: روستاییان هیرمند). *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، *۱٦*(۲)، ۳٦٥-۳۷۸. Doi: 20.1001.1.25385968.1400.16.2.13.8

سلیمانی، مهرانگیز؛ رحیمی، داریوش؛ و یزدان‌پناه، حجت‌الله. (۱٤۰۰). راهبردهای سازگاری با تغییرات اقلیم در بخش کشاورزی (شهرستان رستم). *مخاطرات محیط طبیعی*، *۱۰*(۲۹)، ۱۹-۳۲. Doi: 10.22111/jneh.2020.32681.1598

صالح‌نیا، مبینا. (۱٤۰۱). آثار اقتصادی تغییر اقلیم بر محصولات منتخب راهبردی در ایران. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، *۳۰*(۳)، ۱۷٥-۲۰٥. Doi: 10.30490/AEAD.2023.356916.1403

قاسمی، وحید. (۱۳۸٤). ضریب آلفای کرونباخ و ویژگی‌های آن با تأکید بر کاربرد در پژوهش‌های اجتماعی. *مجلهٔ پژوهشی دانشگاه اصفهان*، *۱۹*(۲)، ۱٥٥-۱۷٤. https://www.sid.ir/paper/۲٤۹۳۲/fa

کوچکی، علیرضـا، و نصـیری محلاتی، مهدی. (۱۳۹۵). تأثیر تغییر اقلیم بر کشاورزی ایران: پیش‌بینی تولید محصولات زراعی و راهکارهای سازگاری. *پژوهش‌های زراعی ایران*، *١٤*(١)، ١-٢٠. DOI: 10.22067/GSC.V14I1.51157

محمدی‌مهر، صـحرا؛ و بیژنی، مسـعود. (١٤٠١). تحلیل روان‌شـناسـی زیست‌محیطی رفتار زیباشناسی روستاییان استان کرمانشاه: کاربرد هرم نیازهای مازلو. *فصلنامهٔ مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی*، ٢(٣)، ١-١٨.

Doi: 10.52547/gsma.3.2.1

محمودی، سـمیرا؛ و حسـنی طالش، محسـن. (١٤٠٠). تاب‌آوری معیشـتی خانوارهای روسـتایی با تأکید بر کشاورزی پایدار (مورد مطالعه: دهستان خطبه‌سرا، شهرستان تالش). *نشریهٔ جغرافیا و توسعه*، *١٩*(٦٣)، ١١٩-١٤٦.

Doi: 10.22111/J10.22111.2021.6171

مرکز آمار ایران (١٤٠١). *بازسازی جمعیت و خانوار شهرستان‌های کل کشور در محدودهٔ جغرافیایی شهریور ١٤٠٠*.

ملک سـعیدی، حمیده؛ رضایی‌مقدم، کوروش؛ و آجیلی، عبدالعظیم. (۱۳۸۹). مطالعهٔ دانش کارشناسان جهاد کشاورزی استان فارس درزمینهٔ کشاورزی ارگانیک. *علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران*، ٦(٢)، ٤٩-٦١.

https://www.sid.ir/paper/109288/fa.

واثقی، الهه؛ و اسماعیلی، عبدالکریم. (۱۳۸۷). بررسی اثر اقتصادی تغییر اقلیم بر بخش کشاورزی ایران: روش ریکادین (مطالعهٔ موردی: گندم). *علوم آب و خاک*، ١٢(٤٥)، ٦٨٥-٦٩٦.

Doi: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.57.4.

References

Atwoli, L., Erhabor, G. E., Gbakima, A. A., Haileamlak, A., Ntumba, J. M. K., Kigera, J., … & Zielinski, C. (2022). COP27 Climate Change Conference: urgent action needed for Africa and the world. *The Lancet Oncology*, *23*(12), 1486-1488. Doi: 10.21037/jxym-2022-5.

Ayyogari, K., Sidhya, P., & Pandit, M. K. (2014). Impact of climate change on vegetable cultivation-a review. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, *7*(1), 145-155. Doi: 10.5958/j.2230-732X.7.1.020.

Bashirian, F., Rahimi, D., Movahedi, S., & Zakerinejad, R. (2020). Water level instability analysis of Urmia Lake Basin in the northwest of Iran. *Arabian Journal of Geosciences*, *13*, 1-14. Doi: 10.1007/s12517-020-5207-1.

Bazyar, E., & Ahmadvand, M. (2017). Explaining barriers to develop agriculture in villages of the Rostam County. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, *10*(1), 65-76. https://jaeer.srbiau.ac.ir/article_10768.html [In Persian]

Belay, A., Oludhe, C., Mirzabaev, A., Recha, J. W., Berhane, Z., Osano, P. M., … & Solomon, D. (2022). Knowledge of climate change and adaptation by smallholder farmers: evidence from southern Ethiopia. *Heliyon*, *8*(12). Doi: 0.1016/j.heliyon.2022.e12089.

Bisbis, M. B., Gruda, N., & Blanke, M. (2018). Potential impacts of climate change on vegetable production and product quality–A review. *Journal of Cleaner Production*, *170*, 1602-1620. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.09.224.

De Pinto, A., Bryan, E., Ringler, C., & Cenacchi, N. (2019). *Adapting the global food system to new climate realities: Guiding principles and priorities*. Washington, DC.

Dehghanpour, M., Yazdanpanah, M., Forouzani, M., & Abdollahzadeh, G. (2019). Ranking extension and training methods used in climate change adaptation programs from the perspective of farmers and agricultural experts: Application of the Promethee method. *Journal of Agricultural Education Administration Research*, *11*(50), 126-144. https://www.sid.ir/paper/200492/fa [In Persian]

Deressa, T. T., Hassan, R. M., Ringler, C., Alemu, T., & Yesuf, M. (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Journal of Global Environmental Change*, *19*(2), 248-255. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.002.

Doostan, R., & Alijani, B. (2016). Climate change of Iran: a synoptic approach. *Journal of Geography and Regional Development*, *13*(2), 21-26. https://doi.org/10.22067/geography.v13i2.45383 [In Persian]

Gandure, S., Walker, S., & Botha, J. J. (2013). Farmers' perceptions of adaptation to climate change and water stress in a South African rural community. *Environmental Development*, 5, 39-53. https://doi.org/10.1016/j.envdev.2012.11.004

Gebre, G. G., Amekawa, Y., & Fikadu, A. A. (2023). Farmers′ use of climate change adaptation strategies and their impacts on food security in Kenya. *Journal of Climate Risk Management*, *40*, 1-14. https://doi.org/10.1016/j.crm.2023.100495.

Ghasemi, V. (2005). Cronbach's alpha coefficient and its characteristics with emphasis on its applications in social studies. *Journal of Humanities Research Isfahan University*, *19*(2), 155-174. https://www.sid.ir/paper/24932/fa [In Persian]

Gruda, N., Bisbis, M., & Tanny, J. (2019). Influence of climate change on protected cultivation: Impacts and sustainable adaptation strategies-A review. *Journal of Cleaner Production*, 225, 481-495. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.210.

Howe, P. D., & Leiserowitz, A. (2013). Who remembers a hot summer or a cold winter? The asymmetric effect of beliefs about global warming on perceptions of local climate conditions in the US. *Journal of Global Environmental Change*, *23*(6), 1488-1500. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2013.09.014.

Iran Statistics Center. (2022). *Reconstruction of the population and households of the entire country's cities in the geographical area*. (n.p) [In Persian]

Khamushi, H., & Haghighi, F. (1990). *Statistics*. Tehran: Research and Planning Center Press [In Persian]

Koocheki, A., & Nassiri Mahallati, M. (2016). Climate change effects on agricultural production of Iran: Predicting productivity of field crops and adaptation strategies. *Iranian Journal of Field Crops Research*, *14*(1), 19-20. Doi: 10.22067/GSC.V14I1.51157 [In Persian]

Lehmann, N., Finger, R., Klein, T., Calanca, P., & Walter, A. (2013). Adapting crop management practices to climate change: Modeling optimal solutions at the field scale. *Journal of Agricultural Systems*, *117*, 55-65. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2012.12.011.

Mahmoodi, S., & Hasani Talesh, M. (2021). Livelihood resilience of rural households with emphasis on sustainable agriculture (Case study: Khotbe'sara district, Talesh county). *Journal of Geography and Development*, *19*(63), 119-146. Doi: 10.22111/J10.22111.2021.6171 [In Persian]

Maleksaeidi, H., Rezaei-Moghaddam, K., & Ajili, A. (2011). A study of professionals' knowledge towards organic farming in the Agri-Jihad organization of Fars province. *Iranian Agricultural Extension and Education Journal*, *6*(2), 49-61. https://www.sid.ir/paper/109288/fa [In Persian]

Mall, R. K., Chaturvedi, M., Singh, N., Bhatla, R., Singh, R. S., Gupta, A., & Niyogi, D. (2021). Evidence of asymmetric change in diurnal temperature range in recent decades over different agro-climatic zones of India. *International Journal of Climatology*, *41*(4), 2597-2610. https://doi.org/10.1002/joc.6978.

Mall, R. K., Singh, N., Singh, K. K., Sonkar, G., & Gupta, A. (2018). Evaluating the performance of RegCM4. 0 climate model for climate change impact assessment on wheat and rice crop in diverse agro-climatic zones of Uttar Pradesh, India. *Journal of Climatic Change*, *149*, 503-515. Doi: 10.1007/s10584-018-2255-6.

Mall, R. K., Srivastava, R. K., Banerjee, T., Mishra, O. P., Bhatt, D., & Sonkar, G. (2019). Disaster risk reduction including climate change adaptation over south Asia: challenges and ways forward. *International Journal of Disaster Risk Science*, *10*, 14-27.

https://link.springer.com/article/10.1007/s13753-018-0210-9.

Mirzabaev, A., Kerr, R. B., Hasegawa, T., Pradhan, P., Wreford, A., von der Pahlen, M. C. T., & Gurney-Smith, H. (2023). Severe climate change risks to food security and nutrition. *Journal of Climate Risk Management, 39*, 1-10. Doi: 0.1016/j.crm.2022.100473.

Mohammadi Mehr, S., & Bijani, M. (2022). Environmental psychology analysis of aesthetic behavior of villagers of Kermanshah province: application of Maslow's pyramid of needs. *Journal of Geographical Studies of Mountainous Regions, 3*(10), 1-18. 10.52547/gsma.3.2.1 [In Persian]

Morel, K., & Cartau, K. (2023). Adaptation of organic vegetable farmers to climate change: An exploratory study in the Paris region. *Agricultural Systems, 210*. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103703.

Muchuru, S., & Nhamo, G. (2019). A review of climate change adaptation measures in the African crop sector. *Climate and Development, 11*(10), 873-885. Doi: 10.1080/17565529.2019.1585319.

Musafiri, C. M., Kiboi, M., Macharia, J., Ng'etich, O. K., Kosgei, D. K., Mulianga, B., Okoti, M., & Ngetich, F. K. (2022). Adoption of climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Western Kenya: do socioeconomic, institutional, and biophysical factors matter? *Heliyon, 8*(1). Doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08677.

Myers, T. A., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C., Akerlof, K., & Leiserowitz, A. A. (2013). The relationship between personal experience and belief in the reality of global warming. *Nature Climate Change, 3*(4), 343-347. Doi: 10.1038/NCLIMATE1754.

Nicholas, K. A., & Durham, W. H. (2012). Farm-scale adaptation and vulnerability to environmental stresses: Insights from winegrowing in Northern California. *Journal of Global Environmental Change, 22*(2), 483-494. Doi: 10.1016/j.gloenvcha.2012.01.001.

Niles, M. T., & Mueller, N. D. (2016). Farmer perceptions of climate change: Associations with observed temperature and precipitation trends, irrigation, and climate beliefs. *Journal of Global Environmental Change, 39*, 133-142. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.002.

O'Neill, B. C., van Aalst, M., Zaiton Ibrahim, Z., Berrang-Ford, L., Bhadwal, S., Buhaug, H. ... & Oppenheimer, M. (2022). *Key risks across sectors and regions*. IPCC.

Palazzoli, I., Maskey, S., Uhlenbrook, S., Nana, E., & Bocchiola, D. (2015). Impact of prospective climate change on water resources and crop yields in the Indrawati basin, Nepal. *Journal of Agricultural Systems, 133*, 143-157. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.10.016.

Patel, S., Mall, R. K., Chaturvedi, A., Singh, R., & Chand, R. (2023). Passive adaptation to climate change among Indian farmers. *Journal of Ecological Indicators, 154*, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110637.

Reza, M. S., & Sabau, G. (2022). Impact of climate change on crop production and food security in Newfoundland and Labrador, Canada. *Journal of Agriculture and Food Research*, 1-27. 10.1016/j.jafr.2022.100405.

Salehnia, M. (2022). Economic Impacts of Climate Change on Selected Strategic Crops in Iran. *Journal of Agricultural Economics and Development, 30*(3), 175-205. 10.30490/AEAD.2023.356916.1403 [In Persian]

Salman, D., Yassi, A., & Demmallino, E. B. (2023). Knowledge flow analysis of knowledge co-production-based climate change adaptation for lowland rice farmers in Bulukumba Regency, Indonesia. *Regional Sustainability, 4*(2), 194-202. Doi: 10.1016/j.regsus.2023.05.005

Sarani, H., Hamidian Pour, M., & Tayebnia, S. H. (2021). Rural Attitudes toward Climate Change and Adaptation Strategies (Case Study: Hirmand Villagers). *Journal of Studies of Human Settlements Planning, 16*(2), 365-378. Doi: 20.1001.1.25385968.1400.16.2.13.8 [In Persian]

Sheskin, D. J. (2003). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures*. New York:

(n.p).

Singh, S. (2020). Farmers' perception of climate change and adaptation decisions: A micro-level evidence from Bundelkhand Region, India. *Ecological Indicators*, *116*. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106475.

Solimani, M., Rahimi, D., & Yazdanpanah, H. (2021). Climate change adaptation strategy in Agriculture (Rostam County). *Journal of Natural Environmental Hazards*, *10*(29), 19-32. 10.22111/jneh.2020.32681.1598 [In Persian]

Taheri, M., Poursaeed, A., Eshraghi-Samani, R., & Arayesh, M. B. (2022). Sustainable development: organizing nomads of the Zagros region based on grounded theory model. *Geo Journal*, *87*(2), 1285-1298. Doi: 10.1007/s10708-020-10310-4.

Tohidimoghadam, A., PourSaeed, A., Bijani, M., & Samani, R. E. (2023). Towards farmers' livelihood resilience to climate change in Iran: A systematic review. *Journal of Environmental and Sustainability Indicators*, *19*, 1-10. https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100266.

Tripathi, A., & Mishra, A. K. (2017). Knowledge and passive adaptation to climate change: An example from Indian farmers. *Journal of Climate Risk Management*, *16*, 195-207. https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.11.002.

Uddin, M. N., Bokelmann, W., & Entsminger, J. S. (2014). Factors affecting farmers' adaptation strategies to environmental degradation and climate change effects: A farm level study in Bangladesh. *Climate*, *2*(4), 223-241. https://doi.org/10.3390/cli2040223.

Usmail, A. J., Maja, M. M., & Lakew, A. A. (2023). Farmers' perceptions of climate variability and adaptation strategies in the rural areas of Dire Dawa administration, eastern Ethiopia. *Heliyon*, *9*(5), 1-12. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15868.

Valizadeh, N., Haji, L., Bijani, M., Haghighi, N. F., Fatemi, M., Viira, A. H., … & Azadi, H. (2021). Development of a Scale to Remove Farmers' Sustainability Barriers to Meteorological Information in Iran. *Sustainability*, *13*(22), 12717. https://doi.org/10.3390/su132212617.

Van Tilburg, A. J., & Hudson, P. F. (2022). Extreme weather events and farmer adaptation in Zeeland, the Netherlands: A European climate change case study from the Rhine delta. *Science of the Total Environment*, 844, 1-16. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157212.

Vaseghi, E., & Esmaeili, A. (2008). Investigation of the economic impacts of climate change on Iran agriculture: a Ricardian approach (Case study: wheat). *JWSS-Isfahan University of Technology*, *12*(45), 685-696. Doi: 20.1001.1.24763594.1387.12.45.57.4 [In Persian]