



## Quantitative Analysis of Farmers' Perception and Response to Environmental Changes

Hamzeh Rahimi<sup>1\*</sup> 

1. Department of Geography Education, Farhangian University, Tehran, Iran. (Corresponding author).

Email: [hamzeh.rahimi1364@gmail.com](mailto:hamzeh.rahimi1364@gmail.com)

| Article Info                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ABSTRACT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Article Type:</b> Research Article</p> <p><b>Article History:</b><br/>Received: 10 August 2025<br/>Revised: 07 October 2025<br/>Accepted: 21 November 2025<br/>Published: 30 June 2026</p> <p><b>Use Your Device to Scan and Read the Article Online</b></p>  <p><b>Keywords:</b> <i>Environmental Change, Farmers' Perception, Adaptation Strategies, Najafabad County.</i></p> | <p>The strong dependence of the agricultural sector on environmental conditions has made it one of the most vulnerable domains to climate change and drought phenomena. The present study aims to examine farmers' perceptions of environmental changes and to identify their adaptation strategies in Najafabad County using a quantitative approach. This research was conducted through a descriptive-analytical method. Data were collected via field surveys using a researcher-designed questionnaire. The sample size was determined as 209 farmers based on the Krejcie and Morgan table, and simple random sampling was employed. The reliability of the questionnaire was confirmed by Cronbach's alpha coefficient (greater than 0.7). Data analysis was performed using descriptive and inferential statistics. The results revealed that more than 90% of farmers perceived an increase in temperature and drought intensity, while 92% reported a noticeable decrease in precipitation. Environmental changes had a significant effect on cultivated area, crop yield and growth period, water resources, and farmers' income. Among the adaptation strategies, the most frequent were the adoption of modern irrigation systems (70%), crop diversification (58%), and the use of drought-resistant seeds (47%); however, 64% of farmers had not taken any effective adaptive measures. The Duncan test indicated significant differences among rural districts in economic, technological, institutional, and socio-cultural dimensions; the Eshan and Sadeghieh districts showed the highest, and the Jowzdan district the lowest, average adaptation levels. By integrating perceptual components, determinant factors, and behavioral adaptation patterns within rural contexts, the study provides a comprehensive understanding of policy gaps and local capacities, offering a framework for designing targeted interventions from the village to the county level.</p> |

**Cite this article:** Rahimi, H. (2026). Quantitative Analysis of Farmers' Perception and Response to Environmental Changes. *Environmental Research in Mountainous Regions*, 2(2), 1-17. <https://doi.org/10.22034/ermr.2025.144296.1030>



© The Author(s) retain the copyright

**Publisher:** University of Kurdistan

## Extended Abstract

### Introduction

Agriculture is a key pillar of food security, employment, and sustainable development in rural communities, but its strong dependence on natural conditions makes it highly vulnerable to climate and environmental changes. Rising temperatures, precipitation variability, drought, declining water resources, soil erosion, and groundwater depletion have increasingly affected agricultural production and rural livelihoods. In this context, farmers' perceptions of environmental change are important because they can shape the adoption and effectiveness of adaptation strategies. Najafabad County in Isfahan Province has experienced substantial environmental pressures, reflected in declining cultivated and orchard areas, reduced agricultural employment, and increasing land-use changes. Despite these challenges, limited research has systematically examined the relationship between farmers' perceptions, adaptive behavior, and adaptation strategies in the county. Therefore, this study investigates farmers' perceptions of recent environmental changes, their assessment of the intensity and consequences of these changes, spatial differences in the factors influencing agricultural adaptation across rural areas, and the main adaptation strategies adopted to cope with environmental pressures.

### Methodology

The study employed a descriptive-analytical approach based on a field survey of 209 farmers in rural areas of Najafabad County, Isfahan Province. Data were collected using a researcher-developed questionnaire, with its reliability confirmed by a Cronbach's alpha coefficient of 0.76. Data analysis was conducted in SPSS using descriptive statistics and inferential tests, including the one-sample t-test, one-way ANOVA, and Duncan's post hoc test. The study examined farmers' perceptions of environmental changes, their effects on agriculture, adaptation strategies, and differences in adaptation levels and influencing factors across rural areas.

### Results and Discussion

The findings showed that farmers in Najafabad County perceived increased temperatures,

decreased rainfall, and intensified drought as the most important environmental changes. These changes had significant effects on cultivated area, crop performance and quality, growing periods, water resources, farmers' income, and employment. Among the adaptation strategies, the use of modern irrigation systems, shifting from crop production to horticulture, crop diversification, changing irrigation schedules, and using resistant crop varieties were the most important strategies adopted by farmers. In contrast, strategies such as changing agricultural activities to livestock production or non-agricultural activities, applying conservation practices, and using agricultural insurance were less commonly adopted. The results also indicated significant differences among the rural areas of Najafabad County in terms of the level of adaptation and its economic, technological, institutional-legal, and socio-cultural determinants. However, no significant differences were observed among the rural areas regarding awareness and information, training, and skills. The Duncan post hoc test further revealed differences in the level of adaptation among the rural areas. Ashan and Sadeghieh showed higher levels of adaptation, while Jozdan had a lower level, with Safaiyeh and Hosseinabad occupying intermediate positions. The findings also indicated that the rural areas differed in the relative strength of the factors influencing adaptation. Sadeghieh had a higher position regarding economic factors, whereas Ashan showed a stronger position in technological and institutional-legal factors. In terms of socio-cultural factors, Ashan and Sadeghieh demonstrated relatively stronger conditions. Overall, the findings highlight spatial differences in farmers' adaptation capacity and the factors shaping their responses to environmental changes.

### Conclusion

Overall, environmental changes, particularly climate change, have increased the vulnerability of rural livelihoods in Najafabad County by affecting water resources, soil, vegetation cover, and agricultural production, resulting in reduced cultivated areas, declining production, increased pests and diseases, and intensified migration. The findings indicate that increasing farmers' awareness, improving access to information and extension services, providing

training in modern agricultural practices and water resource management, and strengthening adaptation skills can play an important role in reducing the impacts of these changes. The main adaptation strategies include crop and livelihood diversification, developing supplementary off-farm income sources, using technologies and weather information, developing modern and water-efficient

irrigation systems, and changing cropping patterns and using resistant crops. Therefore, strengthening agricultural education and extension services, improving access to climate information, and developing technologies adapted to water-scarce conditions can enhance farmers' adaptive capacity and the sustainability of agricultural activities in the region.

### **Ethical Considerations**

#### **Funding**

According to the author's statement, this article received no financial support.

#### **Author Contributions**

The author was solely responsible for all stages of conducting the research.

#### **Declaration of Generative AI and AI-assisted technologies in the writing process**

The author declares that no artificial intelligence (AI) tools were used in writing this article.

### **Conflict of Interest**

The author declares that there is no conflict of interest.

#### **Data Availability Statement**

The data are available upon request from the author.

### **Acknowledgments**

The author sincerely thanks and appreciates all individuals, organizations, and institutions that contributed to and assisted in the preparation and conduct of this research.



## تحلیل کمی ادراک و پاسخ کشاورزان به تغییرات محیطی

حمزه رحیمی<sup>\*۱</sup> 

۱. گروه آموزش جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسئول). رایانامه: [hamzeh.rahimi1364@gmail.com](mailto:hamzeh.rahimi1364@gmail.com)

| اطلاعات مقاله                                                                                                                                               | چکیده                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>نوع مقاله:</b> مقاله پژوهشی                                                                                                                              | وابستگی شدید بخش کشاورزی به شرایط محیطی، این بخش را به یکی از آسیب‌پذیرترین عرصه‌ها در برابر تغییرات اقلیمی و پدیده خشکسالی بدل ساخته است. پژوهش حاضر با هدف بررسی ادراک کشاورزان از تغییرات محیطی و شناسایی راهبردهای سازگاری آنان در شهرستان نجف‌آباد با رویکردی کمی است. پژوهش حاضر با استفاده از روش توصیفی-تحلیلی صورت گرفته است. داده‌های پژوهش از طریق پیمایش میدانی و با استفاده از پرسشنامه محقق‌ساخته گردآوری شد. حجم نمونه با استناد به جدول مورگان و کرجسی ۲۰۹ نفر تعیین شد و از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده گردید. پایایی پرسشنامه از طریق ضریب آلفای کرونباخ (بیش از ۰/۷) مورد تأیید قرار گرفت. تحلیل داده‌ها با بهره‌گیری از آمار توصیفی و استنباطی انجام شد. نتایج نشان داد بیش از ۹۰ درصد کشاورزان افزایش دما و شدت خشکسالی، و ۹۲ درصد کاهش بارش را به‌طور محسوس درک کرده‌اند. تغییرات محیطی اثر معناداری بر سطح زیرکشت، عملکرد و دوره رشد محصول، منابع آبی و درآمد کشاورزان داشته است. از میان راهبردهای سازگاری، به‌کارگیری سیستم‌های نوین آبیاری (۷۰ درصد)، تنوع‌بخشی به محصولات (۵۸ درصد) و استفاده از بذره‌های مقاوم به خشکی (۴۷ درصد) بیشترین فراوانی را داشتند؛ در حالی که ۶۴ درصد از کشاورزان هیچ اقدام مؤثری در جهت سازگاری اتخاذ نکرده‌اند. نتایج آزمون دانکن نشان داد تفاوت معناداری میان دهستان‌ها از نظر ابعاد اقتصادی، فناوری، نهادی و فرهنگی-اجتماعی وجود دارد؛ به‌طوری‌که دهستان‌های اشن و صادقیه بالاترین، و دهستان جوزدان پایین‌ترین میانگین سازگاری را دارا بودند. یافته‌های این پژوهش با ترکیب مؤلفه‌های ادراکی، عوامل تعیین‌کننده و الگوهای رفتاری سازگاری در بستر نواحی روستایی، تصویری جامع از شکاف‌های سیاستی و ظرفیت‌های محلی ارائه کرده و چارچوبی برای تدوین مداخلات هدفمند از سطح روستا تا شهرستان پیشنهاد می‌دهد. |
| <b>تاریخچه مقاله:</b><br><b>دریافت:</b> ۱۴۰۴/۰۵/۱۹<br><b>بازنگری:</b> ۱۴۰۴/۰۷/۱۵<br><b>پذیرش:</b> ۱۴۰۴/۰۸/۳۰<br><b>انتشار:</b> ۱۴۰۵/۰۴/۰۹                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید<br> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>واژه‌های کلیدی:</b> تغییرات محیطی، ادراک کشاورزان، راهبردهای سازگاری، شهرستان نجف‌آباد                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

**استناد:** رحیمی، حمزه. (۱۴۰۵). تحلیل کمی ادراک و پاسخ کشاورزان به تغییرات محیطی. پژوهش‌های محیطی در قلمروهای کوهستانی، ۲(۲)،

۱۷-۱ <https://doi.org/10.22034/ermr.2025.144296.1030>



## مقدمه

بخش کشاورزی همواره یکی از ارکان بنیادین امنیت غذایی، اشتغال‌زایی و توسعه پایدار در جوامع روستایی به‌شمار آمده و نقش محوری در اقتصاد ملی بسیاری از کشورها ایفا می‌کند. این بخش به‌شدت به شرایط طبیعی و محیطی وابسته است و از همین‌رو، یکی از آسیب‌پذیرترین حوزه‌ها در برابر تغییرات اقلیمی محسوب می‌شود. در دهه‌های اخیر، شواهد علمی نشان داده‌اند که تغییرات اقلیمی از طریق عواملی مانند افزایش میانگین دما، نوسانات بارندگی، کاهش منابع آبی، و تشدید رخدادهای حدی نظیر خشکسالی، اثرات منفی عمیقی بر تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی جوامع محلی برجای گذاشته‌اند (هئیت دول تغییرات آب و هوایی، ۲۰۱۴؛ لویل و فیلد، ۲۰۰۷؛ وهرل و ون برون، ۲۰۱۳؛ فیشرمن، ۲۰۱۸). در چنین شرایطی، مفهوم سازگاری به‌عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی در کاهش آسیب‌پذیری و ارتقای تاب‌آوری نظام‌های کشاورزی مطرح شده است. سازگاری، فرایندی آگاهانه و پویا است که در پاسخ به تهدیدهای محیطی شکل می‌گیرد و می‌تواند از طریق تغییر در رفتار، فناوری، ساختارهای اجتماعی یا رویه‌های مدیریتی، تأثیر تغییرات را کاهش دهد (هئیت دول تغییرات آب و هوایی، ۲۰۰۷؛ موسر و اکستروم، ۲۰۱۰). به ویژه در جوامع روستایی، سازگاری نه‌تنها مانع از فروپاشی نظام‌های معیشتی می‌شود بلکه می‌تواند به توسعه پایدار و کاهش فقر نیز یاری رساند (موسر و بایکوف، ۲۰۱۳؛ آدگر و همکاران، ۲۰۰۹).

با این حال، آنچه کمتر در ادبیات پژوهش بدان پرداخته شده، نقش ادراک کشاورزان از تغییرات محیطی و اقلیمی به‌عنوان پیش‌نیاز رفتارهای سازگارانه است. مطالعات اخیر تأکید دارند که برداشت ذهنی کشاورزان از شدت، ماهیت و پیامدهای تغییرات محیطی، نقش تعیین‌کننده‌ای در نوع و میزان واکنش‌های آن‌ها دارد (بویلات و برکس، ۲۰۱۳؛ گروثمن و پات، ۲۰۰۵؛ دریسا و همکاران، ۲۰۰۹؛ اربوکل و همکاران، ۲۰۱۳). ادراک دقیق و مبتنی بر تجربه می‌تواند محرک اصلی تصمیمات اثربخش باشد، درحالی‌که ادراک نادرست ممکن است به انتخاب راهبردهای ناسازگار یا حتی مخرب منجر شود.

شهرستان نجف‌آباد، به‌عنوان یکی از کانون‌های مهم کشاورزی در استان اصفهان، در سال‌های اخیر با فشارهای محیطی فزاینده‌ای مواجه شده است که استمرار فعالیت‌های زراعی و باغی را به‌شدت تحت تأثیر قرار داده‌اند. از جمله این فشارها می‌توان به تداوم خشکسالی، کاهش بارندگی‌های مؤثر، افت سطح سفره‌های آب زیرزمینی، فرسایش خاک، و افزایش دمای میانگین سالانه اشاره کرد. این شرایط نه‌تنها پایداری زیست‌محیطی منطقه را با تهدید روبه‌رو ساخته، بلکه پیامدهایی جدی برای معیشت و امنیت غذایی خانوارهای روستایی به‌همراه داشته است (امینی‌فسخودی و میرزایی، ۱۳۹۲). شواهد آماری موجود نشان می‌دهد که در بازه‌ای کمتر از یک دهه، سطح زیرکشت محصولات زراعی از حدود ۱۵ هزار هکتار به کمتر از ۵ هزار هکتار و باغات از بیش از ۵۳۰۰ هکتار به حدود ۴ هزار هکتار کاهش یافته است (مدیریت جهاد کشاورزی نجف‌آباد، ۱۳۹۸). این کاهش چشمگیر، نه‌تنها بیانگر بحران منابع طبیعی است، بلکه زنگ خطری برای آینده اقتصادی و اجتماعی منطقه به‌شمار می‌رود. کاهش اشتغال فعالان بخش کشاورزی از ۱۴۸۶۰ نفر در سال ۱۳۹۲ به کمتر از ۱۰ هزار نفر در سال ۱۳۹۶، و گسترش تغییر کاربری اراضی کشاورزی به کاربری‌های غیرمولد، بر شدت بحران افزوده است.

در چنین بستری، واکاوی سازوکارهای ادراکی و رفتاری کشاورزان در مواجهه با تغییرات محیطی، برای طراحی سیاست‌های مؤثر حمایتی، آموزشی و نهادی ضرورت مضاعف دارد. علی‌رغم اهمیت موضوع، تاکنون در سطح شهرستان نجف‌آباد پژوهشی جامع که مؤلفه‌های ادراک، رفتار و سازگاری کشاورزان را به‌صورت نظام‌مند و مبتنی بر داده‌های کمی تحلیل کند، صورت نگرفته است. همچنین، نیاز به بومی‌سازی راهبردهای سازگاری در بسترهای فرهنگی و اجتماعی خاص، خلأیی است که ادبیات موجود کمتر به آن پرداخته است (بریان و همکاران، ۲۰۰۹؛ ووگل و میر، ۲۰۱۸؛ نیلس و همکاران، ۲۰۲۱؛ آناندهی و همکاران، ۲۰۱۶؛ بروگر و همکاران، ۲۰۲۰). بر این اساس، پژوهش حاضر با هدف پاسخ به خلأهای علمی فوق و در چارچوب یک مطالعه کمی در شهرستان نجف‌آباد، طراحی شده و به دنبال پاسخگویی به

1. Intergovernmental Panel on Climate Change
2. Lobell & Field
3. Wheeler & Von Braun
4. Fishman
5. Moser & Ekstrom
6. Moser & Boykoff
7. Adger
8. Boillat & Berkes
9. Grothmann & Patt
10. Deressa
11. Arbuckle
12. Bryan
13. Vogel & Meyer
14. Niles
15. Anandhi
16. Brügger

پرسش‌های زیر است: کشاورزان شهرستان نجف‌آباد چه نوع تغییرات محیطی‌ای را در سال‌های اخیر درک کرده‌اند؟ سطح ادراک کشاورزان نسبت به شدت و پیامدهای تغییرات محیطی چگونه است؟ آیا بین نواحی روستایی شهرستان نجف‌آباد در عوامل موثر بر سازگاری در بخش کشاورزی وجود دارد؟ مهم‌ترین راهبردهای سازگاری اتخاذشده توسط کشاورزان برای مقابله با تغییرات محیطی کدامند؟

## مرور ادبیات و سوابق پژوهش

تغییرات محیطی و بهره‌برداری بهینه و پایدار از منابع طبیعی از مهم‌ترین دغدغه‌های دو دهه اخیر محسوب می‌شود. در این چارچوب، ارتقاء سطح آگاهی و استفاده پایدار از منابع طبیعی در جهت حفظ توسعه پایدار جامعه انسانی و اقتصادی، به یک رویکرد استراتژیک در اغلب کشورهای جهان بدل شده است (نویا و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۸). در حالی که در گذشته تغییرات محیطی عمدتاً تحت تأثیر فرآیندهای طبیعی بودند، بحران‌های زیست‌محیطی معاصر عمدتاً منبع انسانی دارند؛ این بحران‌ها ناشی از فرآیندهای پرشتاب صنعتی شدن، رشد جمعیت، و فشارهای روزافزون اقتصادی بر طبیعت هستند (لئو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۸؛ پان و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

از مهم‌ترین مؤلفه‌های تغییرات محیطی می‌توان به تغییرات اقلیمی در سطوح محلی و جهانی، کاهش تنوع زیستی، تغییر در ترکیبات جو — به‌ویژه افزایش دی‌اکسید کربن — و تغییر کاربری و پوشش زمین اشاره کرد (تورنر و همکاران<sup>۴</sup>، ۱۹۹۵). در واقع، تغییرات محیطی مستقیماً با الگوهای رشد، مصرف و توسعه انسانی پیوند خورده است (پرز گارسیا و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۱). این تغییرات، چه ناشی از روندهای طبیعی و چه از مداخلات انسانی، فشارهای قابل توجهی را بر سیستم‌های فیزیکی و زیستی کره زمین وارد می‌سازند (بینیستون<sup>۶</sup>، ۲۰۱۶؛ پوخل و همکاران<sup>۷</sup>، ۲۰۱۷). بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از حساس‌ترین نظام‌های معیشتی، بیشترین آسیب‌پذیری را نسبت به این تحولات دارد. پژوهش‌های مختلف نشان داده‌اند که تغییرات محیطی مستقیماً بر بهره‌وری کشاورزی، امنیت غذایی، و معیشت کشاورزان تأثیر می‌گذارد (باوانی و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۵؛ کوروکولاسوریا و رزنتهال<sup>۹</sup>، ۲۰۰۳). از این منظر، شناخت و تحلیل «ادراک کشاورزان» از تغییرات محیطی، به‌عنوان گام نخست در شناسایی رفتارها و اقدامات آنان در مواجهه با بحران‌های زیست‌محیطی، از اهمیتی اساسی برخوردار است (گروثمن و پات<sup>۱۰</sup>، ۲۰۰۵). ادراک کشاورزان به‌عنوان بازنمایی ذهنی آن‌ها از تغییرات و تهدیدهای زیست‌محیطی، تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله تجربه زیسته، دسترسی به اطلاعات، باورهای اجتماعی و مذهبی، آموزش‌های فنی، و میزان آسیب‌پذیری اقتصادی قرار دارد (اربال و همکاران<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۳). این ادراک، نقشی محوری در تصمیم‌گیری کشاورزان برای سازگاری ایفا می‌کند و می‌تواند بر نوع، شدت و تداوم راهبردهای سازگاری اثرگذار باشد (پان و همکاران<sup>۱۲</sup>، ۲۰۱۸).

سازگاری مفهومی چندبعدی است که از طریق اقدامات فنی (مانند فناوری‌های نوین کشاورزی)، نهادی (مانند حمایت‌های دولتی و بیمه محصولات) و غیرفنی (مانند شبکه‌های اجتماعی و بازار) قابل تحقق است. در حوزه کشاورزی، سازگاری نه تنها در قالب افزایش بهره‌وری بلکه در کاهش آسیب‌پذیری و ارتقاء تاب‌آوری معیشتی نیز خود را نشان می‌دهد (گادفری و گارنت<sup>۱۱</sup>، ۲۰۱۴). بر اساس تعریف هیئت دول تغییرات آب و هوایی (۲۰۱۴)، سازگاری فرایندی برای تعدیل تأثیرات تغییرات محیطی است که از طریق بهره‌گیری از فرصت‌ها و اجتناب از تهدیدها در سیستم‌های انسانی دنبال می‌شود.

دیدگاه‌های پژوهشگران بین‌المللی نیز بر اهمیت این موضوع صحنه می‌گذارد. به عنوان مثال، چوداری و همکاران<sup>۱۲</sup> (۲۰۲۵) در بنگلادش معتقدند که کشاورزان که اقلیم طی سال گذشته تغییر شدید داشته است و راهبردهای توسعه آبیاری، مدیریت و بذریه‌های مقاوم را انتخاب کردند. چمدا و همکاران<sup>۱۳</sup> (۲۰۲۳) نشان دادند روش‌هایی مانند کاشت درخت، تنوع زراعی، و تغییر تاریخ کاشت، به‌عنوان استراتژی‌های کلیدی سازگاری شناخته شده‌اند. آریال و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۲۰) در بررسی‌های خود در غرب آسیا، بر ضعف نهادها و نیاز به سیاست‌گذاری بلندمدت

1. Noya
2. Pan
3. Luo
4. Turner
5. Pérez García
6. Biniston
7. Pokhrel
8. Bharwani
9. Kurukulasuriya & Rosenthal
10. Grothmann & Patt
11. Godfray & Garnett
12. Chowdhury
13. Chemed
14. Aryal

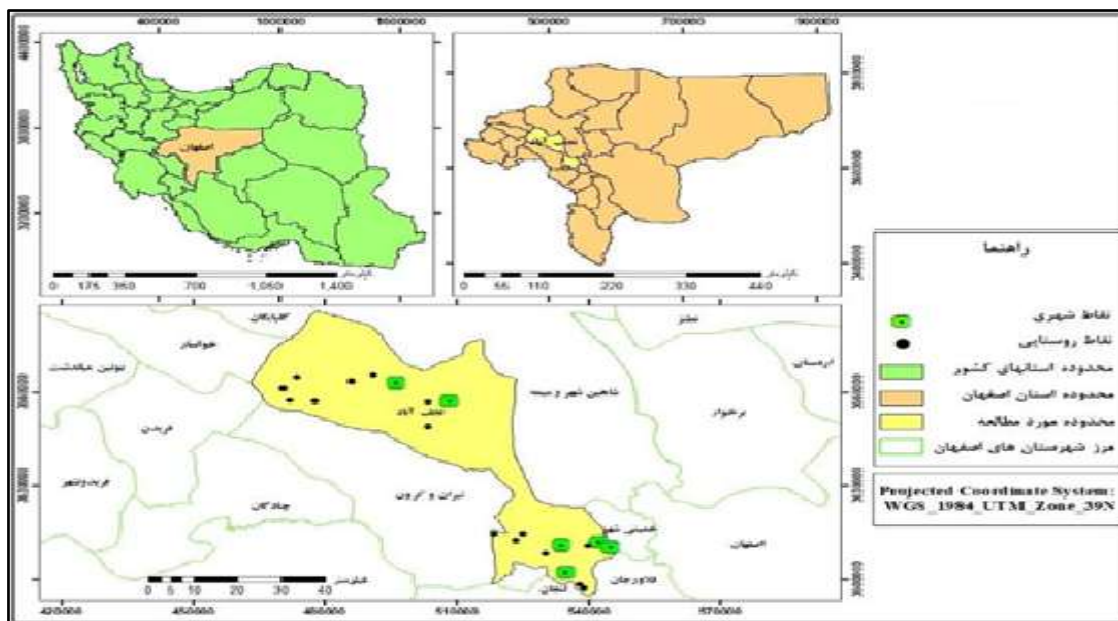
تأکید دارند. رضا و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۹) بر نقش فناوری‌های نوین اصلاح نژاد و بیوتکنولوژی تأکید کرده‌اند. همچنین لین<sup>۲</sup> (۲۰۱۱) به اهمیت تنوع زراعی در افزایش تاب‌آوری کشاورزان پرداخته و فازی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۱۰) به تقویت مهارت‌ها و رویکردهای مشارکتی اشاره داشته‌اند. در ایران نیز پژوهش‌های متعددی به بررسی پیامدهای تغییرات محیطی پرداخته‌اند. مسعودیان (۱۳۹۸) بر تأثیر دستکاری‌های انسانی در تغییر توزیع دمای سطحی تأکید داشته و ولی‌قلی‌زاده (۱۳۹۸) تفاوت‌های اقلیمی در اثرگذاری این تغییرات را مورد بحث قرار داده است. حیدری (۱۳۹۶) و کرمی (۱۳۹۵) نیز به بررسی الگوهای کشت، ناامنی غذایی و نیاز به برنامه‌ریزی یکپارچه در حوزه سازگاری با خشکسالی پرداخته‌اند. رحیمی و صادقی‌نیا (۱۴۰۲) نشان دادند متغیرهای جنسیت، آگاهی از تغییرات اقلیمی، اطلاعات دریافت شده از دفاتر خدمات ترویجی و سازگاری با تغییرات اقلیمی نقش مهم و تعیین کننده در تولید محصولات کشاورزی دارند. رحیمی و صادقی‌نیا (۱۴۰۴) به این نتیجه رسیدند که هر چند اغلب کشاورزان درک درستی از تغییر محیط نداشته و تغییرات به وجود آمده را معادل خشکسالی می‌دانستند، اما در سال‌های اخیر میزان درک کشاورزان منطقه مورد مطالعه از تغییرات محیطی تا حدودی بهبود یافته و سطح تحصیلات و برخورداری از خدمات ترویجی و تنوع منابع اطلاع رسانی در دسترس کشاورزان، در ارتقاء درک کشاورزان از تغییر محیط، تأثیرگذار بوده است.

پژوهش‌های پیشین در سطح ملی یا استانی انجام شده و از تحلیل‌های خردمقیاس مبتنی بر ویژگی‌های محلی، فرهنگی و اجتماعی غفلت شده است. در شهرستان نجف‌آباد، که یکی از کانون‌های مهم کشاورزی استان اصفهان و در عین حال از مناطق به‌شدت متأثر از خشکسالی‌های پی‌درپی و تغییرات محیطی است، تاکنون مطالعه‌ای جامع و نظام‌مند که پیوند میان ادراک کشاورزان، رفتارهای سازگاران و عوامل مؤثر بر انتخاب راهبردهای تطبیقی را بررسی کند، صورت نگرفته است. نوآوری پژوهش حاضر در آن است که با رویکردی کمی و تحلیلی، به تبیین مدل ادراک و سازگاری کشاورزان در برابر تغییرات محیطی در سطح خرد (روستا) می‌پردازد و ضمن شناسایی انواع راهبردهای سازگاری اتخاذشده، به بومی‌سازی الگوی سازگاری متناسب با شرایط اکولوژیک و فرهنگی منطقه نجف‌آباد اقدام می‌کند؛ امری که می‌تواند مبنایی برای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی توسعه پایدار کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور فراهم آورد.

## روش‌شناسی پژوهش

### محدوده مورد مطالعه

شهرستان نجف‌آباد با مساحت ۲۳۸۳ کیلومتر مربع ۲/۲ درصد کل مساحت استان اصفهان را به خود اختصاص داده است. جمعیت شهرستان بر اساس آمار سال ۱۳۹۵، برابر با ۳۱۹۲۰۵ نفر و جزء پرجمعیت‌ترین شهرستان‌های استان اصفهان بوده است. در شهرستان نجف‌آباد نزدیک به ۹۲ درصد از جمعیت شهرستان در شهرها و بقیه در روستاها سکونت دارند. شهرستان نجف‌آباد از لحاظ تقسیمات اداری و سیاسی، دارای دو بخش (مرکزی و مهربدشت) شش نقطه شهری (نجف‌آباد، جوزدان، گلدشت، کهریزسنگ، دهق و علویجه) و پنج دهستان (جوزدان، صادقیه، صفائییه، اشن و حسین‌آباد) است (سالنامه مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵). ارتفاع متوسط شهرستان نجف‌آباد از سطح دریا ۱۶۸۰ متر است و از نظر آب و هوایی، اقلیمی نیمه‌بیابانی دارد. رودخانه زاینده‌رود در نزدیکی نجف‌آباد از جنوب شهرستان وارد شده و از بخش شمال‌شرقی خارج می‌شود. این رودخانه آب آبیاری، شرب و صنایع مهم کشور را تأمین می‌کند. متوسط درجه حرارت شهرستان نجف‌آباد ۱۸/۳ درجه سانتی‌گراد (درجه سلسیوس) می‌باشد. در این شهرستان میانگین دمای هوا در سردترین ماه‌های سال در ماه ژانویه (۲/۳-) درجه سانتی‌گراد و در گرمترین ماه‌های سال در ماه جولای (۲۱/۲) درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارش ۱۴۳ میلی‌متر در سال است. پوشش گیاهی منطقه غالباً شامل باغات، اراضی کشاورزی آبی و دیم، جنگل‌های دست کاشت، مراتع، سن‌گلاخ با پوشش گیاهی تنک و پهنه رسی با پوشش گیاهی تنک است.



شکل ۱. موقعیت، حدود و وسعت شهرستان نجف‌آباد و دهستان‌های آن

منبع: سازمان نقشه‌برداری کشور، ۱۳۹۸

## روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری داده‌ها مبتنی بر پیمایش میدانی و ابزار اصلی تحقیق، پرسشنامه محقق‌ساخته بوده که به‌صورت ساختاریافته در اختیار کشاورزان نواحی روستایی شهرستان نجف‌آباد قرار گرفت. برای سنجش پایایی پرسشنامه از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار آن ۰/۷۶ به‌دست آمد و بیانگر پایایی مطلوب ابزار سنجش است. جامعه آماری تحقیق را کلیه کشاورزان فعال در نواحی روستایی شهرستان نجف‌آباد در استان اصفهان تشکیل می‌دهند. براساس جدول مورگان و کرجسی، با لحاظ سطح اطمینان ۹۵ درصد، حجم نمونه ۲۰۹ نفر تعیین گردید و نمونه‌گیری به‌صورت تصادفی ساده انجام شد تا نماینده‌ای معتبر از جامعه هدف فراهم گردد.

داده‌های گردآوری‌شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و با بهره‌گیری از تکنیک‌های آماری توصیفی (میانگین، انحراف معیار، درصد فراوانی) و استنباطی شامل آزمون T تک‌نمونه‌ای، تحلیل واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون تعقیبی دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. در این راستا، تلاش شده تا الگوهای ادراک کشاورزان نسبت به تغییرات محیطی، اثرات آن بر بخش کشاورزی، و راهبردهای سازگاری منتخب آنان در مواجهه با شرایط نوظهور محیطی، با دقت و با تکیه بر شواهد تجربی بررسی و تحلیل شوند. همچنین، تفاوت‌های بین نواحی روستایی مختلف شهرستان از حیث میزان سازگاری و عوامل مؤثر بر آن، مورد سنجش قرار گرفته‌اند تا بستر مناسبی برای پیشنهاد سیاست‌ها و راهبردهای محلی فراهم شود.

## یافته‌ها و بحث

### تحلیل جمعیت‌شناختی

در بررسی مشخصات جمعیت‌شناختی ۲۰۹ نفر از کشاورزان شهرستان نجف‌آباد، نتایج نشان می‌دهد که اکثریت مطلق پاسخگویان مرد بوده‌اند (۹۶/۲ درصد)، که نشان‌دهنده غالب بودن نقش مردان در فعالیت‌های کشاورزی منطقه است. از نظر سنی، بیشترین سهم مربوط به گروه سنی ۵۰ تا ۶۴ سال (۴۰/۷ درصد) و پس از آن گروه ۳۵ تا ۴۹ سال (۲۶/۸ درصد) بوده که بیانگر پیری نسبی نیروی انسانی شاغل در بخش کشاورزی است. از لحاظ وضعیت اشتغال، ۷۰/۳ درصد کشاورزان به‌صورت تمام‌وقت و ۲۹/۷ درصد به‌صورت پاره‌وقت به کشاورزی اشتغال دارند. بررسی سطح سواد نیز نشان می‌دهد که ۴۵ درصد دارای تحصیلات ابتدایی و ۳۱/۳ درصد بی‌سوادند که نشان‌دهنده پایین بودن سطح تحصیلات در جامعه مورد مطالعه است. اکثریت افراد متأهل‌اند (۸۷/۱ درصد) و بیشترین بعد خانوار در بازه ۴ تا ۸ نفر قرار دارد (۷۱/۸ درصد). از نظر وضعیت زمین، بیش از نیمی از پاسخگویان (۵۳/۱ درصد) دارای زمین‌هایی با وسعت بین ۱ تا ۲ هکتار هستند و نوع غالب کشت در

منطقه، آبی است (۹۰ درصد). این ویژگی‌ها نشان می‌دهد که جامعه کشاورزی منطقه نجف‌آباد متشکل از مردان میان‌سال، با سطح تحصیلات پایین، خانوارهای نسبتاً پرجمعیت و اراضی خرد است که با محدودیت‌هایی برای سازگاری با تغییرات محیطی مواجه هستند.

### ادراک کشاورزان نسبت به پارامترهای اقلیمی و محیطی

برای درک کشاورزان از تغییرات بلندمدت پارامترهای اقلیمی (دما و بارش) و همچنین وضعیت خشکسالی و شرایط محیطی سوالاتی با یک طیف سه‌گانه (بله، خیر، نمی‌دانم) ایجاد شد. نتایج جدول (۱) نشان می‌دهد اکثر کشاورزان (۹۰ درصد) اعتقاد دارند دمای هوا افزایش پیدا کرده و گرم‌تر شده است و فقط تعداد معدودی از کشاورزان معتقد بودند که دمای هوا افزایش پیدا نکرده است و همچنین تعداد اندکی از کشاورزان نظری نداشتند. این در حالی است که جاور (۲۰۱۱) تأکید کرده است که طی ۱۰ سال گذشته درجه حرارت جهانی به طور متوسط ۱/۱ افزایش پیدا کرده است که بالاترین میزان برای یک دوره ۱۰ ساله از ابتدای سال (۱۳۸۱) تاکنون ثبت شده است. از طرف دیگر برداشت کلی کشاورزان نسبت به تغییرات بلندمدت بارش در جدول (۱) نشان می‌دهد که نزدیک به ۹۲ درصد کشاورزان معتقدند که بارش کم شده و تعدادی اندکی از کشاورزان که قریب به ۴ درصد هستند گفتن بارش تغییری نداشته است و ۴ درصد کشاورزان نظری نداشتند. اکثر کشاورزان معتقدند که شرایط محیطی نسبت به گذشته خیلی تغییر کرده است. درک کشاورزان از تغییرات بلندمدت خشکسالی نشان داده که خشکسالی در شهرستان افزایش پیدا کرده است و نسبت به گذشته شدیدتر شده است. این تغییرات اثرات منفی و خسارت‌های شدیدی بر محصولات کشاورزی داشته است.

جدول ۱. ادراک کشاورزان نسبت به پارامترهای اقلیمی، شرایط محیطی و خشکسالی

| درصد | تعداد       | متغیرها  |
|------|-------------|----------|
|      | دمای هوا    |          |
| ۹۰/۴ | ۱۸۹         | بله      |
| ۳/۸  | ۸           | خیر      |
| ۵/۷  | ۱۲          | نمی‌دانم |
|      | بارش        |          |
| ۹۱/۹ | ۱۹۲         | بله      |
| ۳/۸  | ۸           | خیر      |
| ۳/۴  | ۹           | نمی‌دانم |
|      | شرایط محیطی |          |
| ۹۰/۹ | ۱۹۰         | بله      |
| ۵/۳  | ۱۱          | خیر      |
| ۳/۸  | ۸           | نمی‌دانم |
|      | خشکسالی     |          |
| ۹۰/۹ | ۱۹          | بله      |
| ۳/۴  | ۹           | خیر      |
| ۴/۸  | ۱۰          | نمی‌دانم |
| ۱۰۰  | ۲۰۹         | کل       |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

### ادراک کشاورزان از سطح اثرگذاری تغییرات محیطی در کشاورزی نواحی روستایی شهرستان نجف‌آباد

به منظور سنجش ادراک کشاورزی از سطح اثرگذاری تغییرات محیطی بر کشاورزی شهرستان نجف‌آباد، از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده گردید. سطح اثرگذاری تغییرات محیطی بر کشاورزی در شهرستان نجف‌آباد با استفاده از اطلاعات گردآوری برای ۹ گویه مورد ارزیابی قرار گرفت. این ۹ گویه شامل: اراضی زیرکشت، عملکرد محصول، دوره رشد محصول، کیفیت محصول، کمیت آب (مقدار)، کیفیت آب (تلخی و شوری)، کاهش درآمد کشاورزان، بیکاری کشاورزان و مهاجرت از روستاها می‌شود. همانطور که در جدول (۲) مشاهده می‌شود، تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده نشان می‌دهد که میانگین اثرگذاری گویه‌های اراضی زیرکشت، عملکرد محصول، دوره رشد محصول، کیفیت محصول، کمیت آب (مقدار)، کاهش درآمد کشاورزان، بیکاری کشاورزان بیشتر از حد متوسط است و از آنجا که مقداری خطای آلفای (Sig) برای این گویه‌ها کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد در نتیجه می‌توان استدلال کرد که اثرگذاری تغییرات محیطی بر کشاورزی شهرستان زیاد بوده است.

و تفاوت مشاهده در دیدگاه کشاورزان نیز کاملاً معنی‌دار بوده و نشان‌دهنده اثرگذاری خیلی زیاد تغییرات محیطی بر کشاورزی جوامع روستایی شهرستان نجف‌آباد است. در گویه کیفیت آب اثرگذاری تغییرات محیطی در حد متوسط بوده و مقدار آلفای آن بیشتر از ۰/۰۵ است و با دیدگاه کشاورزان از اثرگذاری کمتر این گویه مشاهده می‌شود. اما کمترین اثرگذاری که از حد متوسط پایین‌تر بوده است گویه مهاجرت از روستا است. و از آنجا که مقدای خطای آلفای (Sig) برای این گویه کمتر از ۰/۰۵ می‌باشد در نتیجه می‌توان استدلال کرد که اثرگذاری تغییرات محیطی بر کشاورزی شهرستان زیاد در بعد مهاجرت از روستا و تفاوت مشاهده در دیدگاه کشاورزان نیز کاملاً معنی‌دار بوده است.

جدول ۲. سنجش ادراک کشاورزی از سطح اثرگذاری تغییرات محیطی بر کشاورزی شهرستان نجف‌آباد

| ارزیابی<br>گویه‌ها | مقدار آزمون: ۳     |          |                   |                        |         |         | گویه‌ها                |
|--------------------|--------------------|----------|-------------------|------------------------|---------|---------|------------------------|
|                    | فاصله اطمینان ۰/۹۵ |          | اختلاف<br>میانگین | سطح معنی<br>داری (sig) | مقدار t | میانگین |                        |
|                    | حد بالا            | حد پایین |                   |                        |         |         |                        |
| زیاد               | ۱/۴۵               | ۱/۳۱     | ۱/۳۸              | ۰/۰۰۰                  | ۳۸/۱۱   | ۴/۳۸    | اراضی زیرکشت           |
| زیاد               | ۱/۲۸               | ۱/۱۱     | ۱/۱۹              | ۰/۰۰۰                  | ۳۷/۳۸   | ۴/۱۹    | عملکرد محصول           |
| زیاد               | ۰/۹۱۲              | ۰/۷۰۴    | ۰/۸۰۸             | ۰/۰۰۰                  | ۱۵/۳۶   | ۳/۸۰    | دوره رشد محصول         |
| زیاد               | ۱/۲۲               | ۱/۰۱     | ۱/۱۲              | ۰/۰۰۰                  | ۲۱/۱۵   | ۴/۱۲    | کیفیت محصول            |
| زیاد               | ۱/۴۸               | ۱/۳۰     | ۱/۳۹              | ۰/۰۰۰                  | ۳۰/۶۳   | ۴/۳۹    | کمیت آب (مقدار)        |
| متوسط              | ۲/۰۶               | -۰/۰۳۴   | ۰/۰۸۶             | ۰/۱۶۰                  | ۱/۴۰۹   | ۳/۰۸    | کیفیت آب (تلخی و شوری) |
| زیاد               | ۱/۵۹               | ۱/۴۵     | ۱/۵۲              | ۰/۰۰۰                  | ۴۳/۲۶   | ۴/۵۲    | کاهش درآمد کشاورزان    |
| زیاد               | ۰/۹۰۲              | ۰/۷۳۴    | ۰/۸۱۸             | ۰/۰۰۰                  | ۱۹/۱۸   | ۳/۸۱    | بیکاری کشاورزان        |
| کم                 | -۰/۱۱۸             | -۰/۳۶۹   | -۰/۲۴۴            | ۰/۰۰۰                  | -۳/۸۲۹  | ۲/۷۵    | مهاجرت از روستاها      |
| زیاد               | ۰/۹۵۲              | ۰/۸۴۶    | ۰/۸۹۹             | ۰/۰۰۰                  | ۳۳/۶۲   | ۳/۸۹    | میانگین گویه‌ها        |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

### ادراک کشاورزان از راهبردهای سازگاری

در جدول (۳) ادراک کشاورزان از تغییرات محیطی با استفاده راهبردهای سازگاری بررسی شده است. نتایج نشان می‌دهد ۵۸ درصد کشاورزان تنوع محصول را به عنوان یکی از راهبردهای سازگاری خود ترجیح می‌دهند. تنوع محصول می‌تواند به عنوان بیمه‌ای در برابر تغییرپذیری بارندگی باشد زیرا محصولات زراعی مختلف تحت تأثیر تغییرات محیطی قرار می‌گیرند. انتخاب یک سازگاری با احتمال وقوع بارندگی دیررس، برخی کشاورزان از راهبردهای سازگاری مانند تغییر نوع کشت (۴۲/۶ درصد)، استفاده از بذر و واریته‌های مقاوم (۴۶/۷) انتخاب کرده‌اند. اکثریت کشاورزان بر این باورند که ارتقاء سیستم‌های آبیاری می‌تواند آنها را با مخاطرات اقلیمی سازگار کند. ۷۰ درصد کشاورزان سیستم‌های آبیاری پیشرفته را ترجیح می‌دهند. استفاده از سیستم‌های آبیاری به عنوان یک مکمل در کنار بارش در فصول خشک و طولانی‌تر فصول رشد عملکرد محصول را بهبود بخشد. همانطور که در جدول (۵-۱۱) مشاهده می‌شود راهبردهای سازگاری تغییر از زراعت به باغداری (۶۵/۶ درصد) و تغییر زمان آبیاری با (۵۵ درصد) در رتبه‌های بعدی قرار دارند.

سایر استراتژی‌های قابل درک توسط کشاورزان برای مقابله با تغییرات محیطی شامل: ۱) کوتاه کردن دوره رشد محصول، ۲) جابجایی زمین کشاورزی، ۳) تغییر اندازه زمین، ۴) تغییر از کشاورزی به دامداری، ۵) تغییر از کشاورزی به غیرکشاورزی، ۶) استفاده از روش‌های حفاظتی، ۷) استفاده از بیمه خیلی مورد توجه کشاورزان قرار نگرفت. نتایج نشان داد ۶۴ درصد از کشاورزان شهرستان نجف‌آباد از هیچ راهبردی برای سازگار شدن با تغییرات محیطی به وجود آمده استفاده نکرده‌اند.

جدول ۳. ادراک کشاورزان از راهبردهای سازگاری

| متغیرها                          | تعداد | درصد |
|----------------------------------|-------|------|
| تنوع محصول                       |       |      |
| بله                              | ۱۲۲   | ۵۸/۳ |
| خیر                              | ۸۷    | ۴۱/۷ |
| تغییر نوع کشت                    |       |      |
| بله                              | ۸۹    | ۴۲/۶ |
| خیر                              | ۱۲۰   | ۵۷/۴ |
| کوتاه کردن دوره رشد محصول        |       |      |
| بله                              | ۱۷    | ۸/۱  |
| خیر                              | ۱۹۲   | ۹۱/۹ |
| استفاده از بذر و واریته مقاوم    |       |      |
| بله                              | ۹۷    | ۴۶/۷ |
| خیر                              | ۱۱۲   | ۵۳/۳ |
| جابجایی زمین کشاورزی             |       |      |
| بله                              | ۵۶    | ۲۶/۸ |
| خیر                              | ۱۵۳   | ۷۳/۲ |
| تغییر اندازه زمین                |       |      |
| بله                              | ۳۹    | ۱۸/۷ |
| خیر                              | ۱۷۰   | ۸۱/۳ |
| تغییر از کشاورزی به دامداری      |       |      |
| بله                              | ۲۹    | ۱۳/۹ |
| خیر                              | ۱۸۰   | ۸۶/۱ |
| تغییر از کشاورزی به غیر کشاورزی  |       |      |
| بله                              | ۳۴    | ۱۶/۳ |
| خیر                              | ۱۷۵   | ۸۳/۷ |
| استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری |       |      |
| بله                              | ۱۴۶   | ۶۹/۹ |
| خیر                              | ۶۳    | ۳۰/۱ |
| تغییر از زراعت به باغداری        |       |      |
| بله                              | ۱۳۷   | ۶۵/۶ |
| خیر                              | ۷۲    | ۳۴/۴ |
| استفاده از روش‌های حفاظتی        |       |      |
| بله                              | ۲۸    | ۱۳/۴ |
| خیر                              | ۱۸۱   | ۸۶/۶ |
| تغییر زمان آبیاری                |       |      |
| بله                              | ۱۱۵   | ۵۵   |
| خیر                              | ۹۴    | ۴۵   |
| استفاده از بیمه                  |       |      |
| بله                              | ۶۰    | ۲۸/۷ |
| خیر                              | ۱۴۹   | ۱۴۹  |
| عدم استفاده از راهبردهای سازگاری |       |      |
| بله                              | ۸۷    | ۳۵/۵ |
| خیر                              | ۱۲۲   | ۶۴/۵ |
| کل                               | ۲۰۹   | ۱۰۰  |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

### بررسی تفاوت معنی‌داری عوامل موثر در سازگاری دهستان‌های شهرستان نجف‌آباد

در این مرحله به بررسی این سوال که "آیا عوامل موثر بر سازگاری در دهستان‌های شهرستان نجف‌آباد دارای تفاوت معنادار هستند؟" پرداخته شده است. بنابراین از روند آماری تحلیل واریانس و با کمک مدل خطی عمومی تک متغیره، تحلیل واریانس یکطرفه (F فیشر) بر روی عوامل موثر بر سازگاری کشاورزان مورد مطالعه در بین دهستان‌های مورد مطالعه محاسبه گردید. بدین ترتیب برای همه شاخص‌های مورد بررسی آزمون تحلیل واریانس انجام شد تا مشخص شود که دهستان‌های مورد مطالعه در کدام یک از شاخص‌های مورد نظر دارای تفاوت معناداری با یکدیگر می‌باشند. در آزمون تحلیل واریانس (۴) از آنجا که برای عامل‌های مورد مطالعه، واریانس بین گروه‌ها بسیار بزرگتر از واریانس درون گروه‌ها است، نسبت F (که نسبت تغییرپذیری بین گروه‌ها به درون گروه‌ها می‌باشد) بزرگ و میزان یا سطح معنی‌داری (Sig) آزمون F کوچک است ( $P < 0.05$ ). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که نتایج (اختلاف) احتمالاً برحسب تصادف نیست. یعنی هر متغیر مستقل بر روی متغیرهای وابسته مورد مطالعه دارای اثری می‌باشد. پس معلوم می‌گردد که اثر کلی F برای عوامل مستقل گروه‌بندی شده بین آزمودنی‌های ۵ دهستان شهرستان نجف‌آباد با همه متغیرهای به جز متغیر آگاهی و اطلاع‌رسانی معنادار است. به این معنی که حداقل میانگین یکی از دهستان‌های شهرستان مورد مطالعه، متفاوت از دیگر دهستان‌ها می‌باشد. لذا با توجه به آن، فرضیه صفر ( $H_0$ ) تساوی میانگین عوامل موثر بر سازگاری کشاورزان دهستان‌های شهرستان رد شده و فرضیه مخالف ( $H_1$ ) پذیرفته می‌شود. پس از بررسی وضعیت شاخص‌های موثر بر سازگاری کشاورزان مورد مطالعه در بین ۵ دهستان مورد مطالعه، در این مرحله به بررسی متغیر سازگاری کشاورزان دهستان‌های مورد مطالعه شهرستان نجف‌آباد بر اساس نتایج جدول (۴) پرداخته شد. همانطور که مشاهده می‌شود بین متغیر سازگاری و دهستان‌های مورد مطالعه رابطه معناداری وجود دارد. به عبارتی حداقل میانگین سازگاری یکی از دهستان‌های مورد مطالعه، متفاوت از دیگر دهستان‌ها می‌باشد. لذا با توجه به آن، فرضیه صفر ( $H_0$ ) تساوی میانگین سازگاری کشاورزان دهستان‌های شهرستان رد شده و فرضیه مخالف ( $H_1$ ) پذیرفته می‌شود.

جدول ۴. مقادیر محاسبه شده عوامل موثر بر سازگاری و ناسازگاری

| شاخص‌ها                            | واریانس    | مجموع مربعات | Df  | میانگین مربعات | F      | Sig   |
|------------------------------------|------------|--------------|-----|----------------|--------|-------|
| اقتصادی                            | بین گروهی  | ۱۱/۶۶۸       | ۴   | ۲/۹۱۷          | ۴۰/۷۵۵ | ۰/۰۰۰ |
|                                    | درون گروهی | ۸/۳۷۴        | ۱۱۷ | ۰/۰۷۲          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۲۰/۰۴۱       | ۱۲۱ |                |        |       |
| تکنولوژی                           | بین گروهی  | ۱۱/۹۱۶       | ۴   | ۲/۹۷۹          | ۱۹/۲۸۵ | ۰/۰۰۰ |
|                                    | درون گروهی | ۱۸/۰۷۳       | ۱۱۷ | ۰/۱۵۴          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۲۹/۹۸۸       | ۱۲۱ |                |        |       |
| آگاهی و اطلاع رسانی، مهارت و آموزش | بین گروهی  | ۰/۸۶۳        | ۴   | ۰/۲۱۶          | ۱/۴۱۹  | ۰/۲۳۲ |
|                                    | درون گروهی | ۱۷/۷۸۶       | ۱۱۷ | ۰/۱۵۲          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۱۸/۶۴۹       | ۱۲۱ |                |        |       |
| نهادی - قانونی                     | بین گروهی  | ۸/۰۳۷        | ۴   | ۲/۰۰۹          | ۹/۰۰۷  | ۰/۰۰۰ |
|                                    | درون گروهی | ۲۶/۱۰۰       | ۱۱۷ | ۰/۲۲۳          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۳۴/۱۳۷       | ۱۲۱ |                |        |       |
| فرهنگی - اجتماعی                   | بین گروهی  | ۵/۰۹۲        | ۴   | ۱/۱۷۳          | ۱۵/۴۱۳ | ۰/۰۰۰ |
|                                    | درون گروهی | ۹/۶۶۴        | ۱۱۷ | ۰/۰۸۳          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۱۴/۷۵۶       | ۱۲۱ |                |        |       |
| سازگاری                            | بین گروهی  | ۵/۲۳۱        | ۴   | ۱/۳۰۸          | ۱۸/۴۱۷ | ۰/۰۰۰ |
|                                    | درون گروهی | ۸/۳۰۷        | ۱۱۷ | ۰/۰۷۱          |        |       |
|                                    | مجموع      | ۱۳/۵۳۸       | ۱۲۱ |                |        |       |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

همانطور که در جدول شماره (۴) مشاهده می‌شود با استفاده از تحلیل واریانس مشخص شد که بین دهستان‌های مورد مطالعه از نظر عوامل موثر بر سازگاری دارای تفاوت معناداری در سطح ۰/۰۵ وجود دارد. اما تنها با استفاده از تحلیل واریانس نمی‌توان مشخص نمود که این تفاوت‌ها بین کدام یک از دهستان‌ها می‌باشد. در این پژوهش برای مشخص شدن اختلافات

سطح دهستان‌های مورد مطالعه از نظر عوامل موثر بر سازگاری و خود متغیر سازگاری، همانطور که در جدول (۵) مشاهده می‌شود، از آزمون دانکن نیز استفاده شده است.

نتایج آزمون دانکن نشان داد که به لحاظ عامل "اقتصادی" دهستان صادقیه با توجه به رتبه میانگین بالاتر از دیگر دهستان‌ها بوده است و در رتبه اول قرار می‌گیرد و دهستان‌های دیگر در رتبه‌های بعدی عوامل موثر بر سازگاری قرار دارند. از نظر عامل "تکنولوژی" دهستان اشن دارای بالاترین میانگین رتبه‌ای و در جایگاه اول و دهستان‌های صفائی، حسین‌آباد و صادقیه دارای میانگین رتبه‌ای کمتر در رده دوم و در رتبه آخر به لحاظ عامل تکنولوژی دهستان جوزدان قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد دهستان اشن به لحاظ عامل نهادی- قانونی دارای بالاترین میانگین رتبه‌ای، دهستان‌های حسین‌آباد و صادقیه بینابین و دهستان‌های جوزدان و صفائی در رتبه‌های پایین‌تر قرار دارند. دهستان‌های اشن و صادقیه به لحاظ عامل فرهنگی- اجتماعی، با توجه به میانگین رتبه‌ای بدست آمده از آزمون دانکن در گروه قوی‌تر و دهستان‌های جوزدان و صفائی با توجه به میانگین رتبه‌ای در گروه ضعیف‌تر قرار دارند و دهستان حسین‌آباد در حالت بینابین قرار دارند. از لحاظ شاخص آگاهی و اطلاع- رسانی، آموزش و مهارت همه دهستان‌ها در یک طبقه قرار دارند و تفاوتی بین آنها وجود ندارد. نتایج بررسی متغیر سازگاری با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که دهستان‌های اشن و صادقیه دارای بیشترین میانگین رتبه‌ای و دهستان جوزدان دارای کمترین میانگین رتبه‌ای می‌باشد. همانطور که مشاهده می‌شود دهستان‌های صفائی و حسین‌آباد از لحاظ متغیر سازگاری در وضعیت بینابین قرار گرفته‌اند.

جدول ۵. طبقه‌بندی نواحی در گروه‌های همگن بر اساس عوامل موثر بر سازگاری

| شاخص<br>اقتصادی        | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |     | شاخص<br>تکنولوژی | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |      |     |
|------------------------|-------|------------------------------------|-----|------------------|-------|------------------------------------|------|-----|
|                        |       | ۱                                  | ۲   | ۳                |       | ۱                                  | ۲    | ۳   |
| جوزدان                 | ۳۱    | ۱/۵                                |     |                  | ۳۱    | ۲/۲                                |      |     |
| اشن                    | ۱۴    | ۱/۶                                |     |                  | ۴     |                                    | ۲/۷  |     |
| حسین‌آباد              | ۲۸    | ۱/۶                                |     |                  | ۲۸    |                                    | ۲/۸  |     |
| صفائی                  | ۴     | ۱/۷                                |     |                  | ۴۵    |                                    | ۳/۰۱ |     |
| صادقیه                 |       |                                    | ۲/۲ |                  | ۱۴    |                                    |      | ۳/۱ |
| نهادی-<br>قانونی       | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |     |                  | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |      |     |
|                        |       | ۱                                  | ۲   | ۳                |       | ۱                                  | ۲    | ۳   |
| جوزدان                 | ۳۱    | ۱/۷                                |     |                  | ۳۱    | ۲/۵                                |      |     |
| صفائی                  | ۴     | ۲/۰                                |     |                  | ۴     |                                    | ۲/۶  |     |
| حسین‌آباد              | ۲۸    |                                    | ۲/۱ |                  | ۲۸    |                                    | ۲/۸  |     |
| صادقیه                 | ۴۵    |                                    | ۲/۲ |                  | ۴۵    |                                    |      | ۳/۰ |
| اشن                    | ۱۴    |                                    |     | ۲/۵              | ۱۴    |                                    |      | ۳/۱ |
| آگاهی و<br>اطلاع‌رسانی | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |     | سازگاری          | تعداد | معناداری طبقات در سطح<br>آلفا ۰/۰۵ |      |     |
|                        |       | ۱                                  |     |                  |       | ۱                                  | ۲    | ۳   |
| حسین‌آباد              | ۲۸    | ۲/۹                                |     | جوزدان           | ۳۱    | ۲/۲                                |      |     |
| جوزدان                 | ۳۱    | ۳/۰                                |     | صفائی            | ۴     |                                    | ۲/۴  |     |
| اشن                    | ۱۴    | ۳/۰۱                               |     | حسین‌آباد        | ۲۸    |                                    | ۲/۵  |     |
| صفائی                  | ۴     | ۳/۰۴                               |     | اشن              | ۱۴    |                                    |      | ۲/۶ |
| صادقیه                 | ۴۵    | ۳/۱                                |     | صادقیه           | ۴۵    |                                    |      | ۲/۷ |

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۴

## نتیجه گیری

جوامع بشری در دهه‌های آینده با تغییرات محیطی بیشتر روبرو خواهند شد که باعث افزایش چالش در سیستم‌های غذایی، بهداشت و رفاه می‌شود. این تغییرات مانند: تغییرات آب و هوایی، تغییر در دسترسی به آب، افزایش دی‌اکسید کربن، تخریب خاک، جنگل‌زدایی و تغییر کاربری اراضی - می‌تواند به طور مستقیم و به شکل قابل توجهی بر تولید محصولات کشاورزی تأثیر بگذارد. بخش کشاورزی به واسطه ماهیت خود نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی بیشتر تحت تأثیر تغییرات محیطی قرار داشته و اثرات تغییرات محیطی بر تولید محصولات کشاورزی، معیشت جوامع روستایی را نیز با چالش جدی مواجه کرده و زمینه‌ساز افزایش فقر، کاهش فرصت‌های شغلی و افزایش رشد مهاجرت به سمت شهرها گردیده است. کشاورزان نیز به واسطه ماهیت فعالیت تولیدی خود، بیشتر از سایر اقشار تحت تأثیر اثرات این پدیده قرار دارند. شدت این اثر وقتی افزایش پیدا می‌کند که آسیب‌پذیری کشاورزان نسبت به تغییرات محیطی زیاد بوده و سازگاری با آن نیز محدود باشد، بنابراین با توجه به اثرات احتمالی این پدیده و اهمیت سازگاری کشاورزان با آن مورد توجه این پژوهش بوده است. تغییرات محیطی به احتمال زیاد باعث افزایش تعداد (فراوانی) و شدن حوادث آب و هوایی مانند سیل، طوفان و خشکسالی شود. در حال حاضر کشور ایران و مناطق مرکزی از جمله استان اصفهان تجربه برخی از این رویدادها به ویژه خشکسالی که باعث تخریب در منابع آب زراعی، کاهش عملکرد، کاهش تولید بعضی از محصولات مانند برنج شده است. مطابق با گفته هیئت بین دولت تغییرات آب و هوایی، گرچه در پیش‌بینی همیشه عدم قطعیت وجود دارد، ولی توجه دقیق به میزان و الگوهای تغییرات آب و هوایی منطقه - ای و ملی می‌تواند نسل‌های آینده را (در جهت مثبت و سازگاری با این تغییرات) تغییر داد.

اثرات تغییرات محیطی بر کاهش پوشش گیاهی، افزایش فرسایش خاک، کاهش سطح زیرکشت محصولات زراعی و باغی، طغیان آفات و بیماری‌های گیاهی، افزایش مهاجرت کشاورزان به شهرها در روستاهای منطقه وجود دارد که با یافته‌های نادری و کرمی دهکردی (۱۳۹۸) و سواری و اسکندری دامنه (۱۳۹۸) همخوانی دارد.

نتایج این پژوهش با مطالعه (ماپونیا و مایاندلی، ۲۰۱۲) در ارائه استراتژی تنوع محصول و دسترسی به اطلاعات آب و هوایی همخوانی دارد. این تحقیق همچنین با مطالعه اسمعیل‌نژاد و علیجانی (۱۳۹۶) با مولفه‌های استفاده از درآمد خارج از مزرعه و تنوع محصول همخوانی دارد. نتایج این تحقیق با مطالعات (آریال و همکاران، ۲۰۱۹؛ ویلیام و همکاران، ۲۰۱۴) در زمینه افزایش سرمایه‌گذاری، آگاهی از داده‌های اقلیمی، تنوع محصول و انتقال فناوری همخوانی دارد.

یافته‌های حاصل از بررسی‌های میدانی نشان داد که هر چند اغلب کشاورزان درک درستی از تغییر محیط نداشته و تغییرات به وجود آمده را معادل خشکسالی میدانستند، اما در سالیان گذشته میزان درک کشاورزان و کارشناسان منطقه مورد مطالعه از تغییرات محیطی تا حدودی بهبود یافته و سطح تحصیلات و برخورداری از خدمات ترویجی و تنوع منابع اطلاع‌رسانی در دسترس کشاورزان، در ارتقاء درک کشاورزان از تغییر محیط، تأثیرگذار بوده است. همچنین نتایج بررسی (مصاحبه با مخاطبین) حاکی از آن بود که بهبود سطح آگاهی‌ها نسبت به تغییر محیط، می‌تواند مهارت‌های کشاورزان را در سازگاری با تغییر محیط تقویت نماید. سایر مطالعات نیز نتایج مشابهی با نتایج این پژوهش داشتند (دریسا و همکاران، ۲۰۱۰؛ باهاوی و همکاران، ۲۰۱۴؛ بیلو و همکاران، ۲۰۱۳؛ قمبرعلی و پاپزن، ۱۳۹۱).

واکاوی یافته‌ها نشان داد که ارتقاء سطح آگاهی‌های کشاورزان نسبت به تغییر محیط و ارائه راهبردهای فنی و زراعی مناسب جهت سازگاری کشاورزان با اثرات و پیامدهای تغییر محیط و تقویت باور عمومی نسبت به تغییر محیط و بحران آب و همچنین ایجاد فرهنگ سازگاری از طریق افزایش خدمات مشاوره‌ای و آموزش روش‌های نوین کشاورزی و مدیریت منابع آب، برگزاری کلاسها و کارگاه‌های هم‌اندیشی و انتقال تجارب موفق و کارآمد دنیا به کشاورزان و بهره‌گیری از ظرفیت شبکه‌های مجازی و اینترنت و اطلاع‌رسانی به موقع به کشاورزان و همچنین ترویج توسعه سیستم‌های نوین آبیاری، می‌تواند موجبات افزایش راندمان آب در تولید، انتقال و توزیع را به دنبال داشته باشد. لذا تقویت مهارت‌های آموزشی و ترویجی و پر رنگتر شدن نقش ترویج در بهبود سطح آگاهی‌ها بسیار مورد تأکید می‌باشد. سایر مطالعات نیز نتایج مشابهی با نتایج این پژوهش داشتند (قمبرعلی و پاپزن، ۱۳۹۱؛ مابه و همکاران، ۲۰۱۲؛ حسن و نماچنا، ۲۰۰۸) در مجموع چندین راهکار برای مقابله با تغییرات محیطی و سازگاری توسط کشاورزان بومی شهرستان نجف‌آباد ارائه شد که شامل:

۱- مهاجرت و تغییر فعالیت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین راهبردهای معیشتی مطرح است؛ به این معنا که بخشی از کشاورزان، در مواجهه با کمبود منابع آب، کاهش حاصلخیزی خاک و ناپایداری اقتصادی، ناگزیر به ترک فعالیت کشاورزی و جست‌وجوی فرصت‌های شغلی جدید در بخش‌های غیرکشاورزی یا مناطق شهری می‌شوند

- ۲- تنوع شغلی و ایجاد درآمدهای مکمل خارج از مزرعه از جمله اقدامات سازگارانهای است که به کاهش وابستگی مطلق به کشاورزی و افزایش تاب‌آوری معیشتی خانوارهای روستایی کمک می‌کند
- ۳- مطالعات و فناوری‌های نوین در بخش کشاورزی از قبیل بهره‌گیری از داده‌های هواشناسی، سیستم‌های هشدار زود هنگام، و فناوری‌های نوین آبیاری و کشت، به‌عنوان رویکردی دانش‌محور در جهت بهبود مدیریت منابع و کاهش آسیب‌پذیری مطرح می‌شود
- ۴- ارتقاء و بهینه‌سازی سیستم‌های آبیاری، به‌ویژه جایگزینی شیوه‌های سنتی با سیستم‌های تحت فشار و کم‌مصرف، از راهبردهای کلیدی برای کاهش تلفات آب و افزایش بهره‌وری در شرایط کم‌آبی به شمار می‌آید
- ۵- تغییر الگوی کشت و انتخاب گیاهان مقاوم به خشکی، متناسب با شرایط اقلیمی جدید، از جمله مهم‌ترین سیاست‌های تعدیل گرایانه‌ای است که می‌تواند پایداری تولید کشاورزی را در بلندمدت تضمین کند.
- ۶- آموزش عملی درباره‌ی روش‌های نوین آبیاری، اصلاح بذر، و استفاده از اطلاعات اقلیمی می‌تواند آگاهی و ظرفیت سازگاری را در میان کشاورزان به‌طور چشمگیری افزایش دهد.
- ۷- یارانه‌های هدفمند برای توسعه سامانه‌های نوین آبیاری (نظیر قطره‌ای و بارانی) اختصاص یابد و تسهیلات بانکی ویژه‌ای برای نوسازی تجهیزات آبیاری در اختیار کشاورزان قرار گیرد.
- ۸- تشکیل شوراهای محلی سازگاری با تغییر اقلیم در سطح روستاها می‌تواند موجب افزایش هماهنگی بین کشاورزان، کارشناسان محلی و دستگاه‌های اجرایی شود و تصمیم‌گیری جمعی را در مواجهه با مخاطرات محیطی تقویت کند.
- محدودیت‌های این پژوهش را می‌توان در چند محور اصلی خلاصه کرد. نخست آنکه مطالعه حاضر صرفاً در محدوده جغرافیایی شهرستان نجف‌آباد انجام گرفته است؛ ازاین‌رو تعمیم نتایج به سایر مناطق با ویژگی‌های اقلیمی، اجتماعی و اقتصادی متفاوت باید با احتیاط صورت گیرد. دومین محدودیت مربوط به بازه زمانی تحقیق است، زیرا داده‌های جمع‌آوری شده تنها بازتاب‌دهنده ادراک و رفتار کشاورزان در یک مقطع زمانی مشخص بوده و پویایی نگرش‌ها و تغییرات احتمالی در طول زمان را دربر نمی‌گیرد. محدودیت دیگر به ماهیت داده‌ها بازمی‌گردد؛ اطلاعات گردآوری شده مبتنی بر پاسخ‌های خوداظهاری کشاورزان بوده و ممکن است تحت‌تأثیر سوگیری‌های ذهنی، تمایل به پاسخ‌های اجتماعی مطلوب یا محدودیت در دسترسی به داده‌های واقعی قرار گرفته باشد. در راستای تکمیل موضوع مورد بررسی پیشنهادهای مطالعاتی زیر برای آینده ارائه می‌گردد:
- توسعه مدل‌های پیش‌بینی: استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری (SEM) یا مدل‌های چندسطحی برای شناسایی روابط علی میان ادراک، عوامل تعیین‌کننده و رفتارهای سازگاری.
- ادغام فناوری‌های نوین: بررسی نقش فناوری‌های هوشمند کشاورزی (مانند اینترنت اشیا، سنجش‌ازدور و پیش‌بینی داده‌محور اقلیم) در ارتقای سازگاری و کاهش آسیب‌پذیری کشاورزان.
- توسعه چارچوب سیاستی بومی: پیشنهاد تدوین چارچوب سیاستی سازگار با شرایط فرهنگی، اقتصادی و اکولوژیک مناطق خشک کشور با مشارکت فعال کشاورزان و نهادهای محلی.

## ملاحظات اخلاقی

### حامی مالی

بنا به اظهار نویسنده، این مقاله حامی مالی نداشته است.

### مشارکت نویسندگان

نویسنده به‌تنهایی مسئول انجام تمامی مراحل پژوهش بوده است.

### اعلامیه هوش مصنوعی مولد و فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در فرایند نگارش

نویسنده اعلام می‌کند که برای نگارش این مقاله از ابزارهای هوش مصنوعی (AI) استفاده نکرده است.

### تعارض منافع

نویسنده اعلام می‌کند که هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## بیانیه دسترسی به داده‌ها

داده‌ها بنا به درخواست نویسنده در دسترس هستند.

## سپاسگزاری

نویسنده از تمامی افراد، سازمان‌ها و مؤسسه‌ای که در تهیه و انجام این پژوهش همکاری و مساعدت داشته‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نماید.

## منابع

- اسماعیل‌نژاد، مرتضی و علیجانی، بهلول. (۱۳۹۶). واکاوی و رتبه‌بندی استراتژی‌های سازگاری نسبت به تغییرات اقلیمی از دیدگاه مردم محلی؛ مورد مطالعه: دشت سیستان. *فصلنامه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی*، ۴(۱)، ۶۳-۷۲. <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2694-fa.html>.
- امینی، عباس و میرزایی، مهرنوش. (۱۳۹۲). پیامدهای بحران کم‌آبی و خشک شدن زاینده‌رود در مناطق روستایی؛ مطالعه موردی: جلگه برآن در شرق اصفهان. *توسعه محلی*، ۵(۲)، ۱۵۷-۱۸۰. <https://doi.org/10.22059/jrd.2013.50589>.
- حیدری، نادر. (۱۳۹۶). تغییر اقلیم و راهکارهای سازگاری با آن در کشاورزی. *نشریه مدیریت آب در کشاورزی*، ۴(۲)، ۱۳-۲۶. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24764531.1396.4.2.2>.
- رحیمی، حمزه و صادقی‌نیا، علیرضا. (۱۴۰۲). تغییرات اقلیمی و کشاورزی در شهرستان نجف‌آباد: ارزیابی تأثیرات و راهبردهای سازگاری. *پژوهش‌های روستایی*، ۴(۵۶)، ۵۹۲-۶۰۹. <https://doi.org/10.22059/jrur.2023.355890.1830>.
- رحیمی، حمزه و صادقی‌نیا، علیرضا. (۱۴۰۴). راهبردهای سازگاری فعال در کشاورزی برای مقابله با تغییرات محیطی (مطالعه موردی: شهرستان نجف‌آباد). *نشریه پژوهش‌های محیطی در قلمروهای کوهستانی*، ۱، ۳۷-۵۰. <https://doi.org/10.22034/ermr.2024.63339>.
- سواری، مسلم و اسکندری دامنه، حامد. (۱۳۹۸). نقش مدیریت مشارکتی در توانمندسازی جوامع محلی در مقابله با خشکسالی در جنوب استان کرمان. *آمایش فضا و ژئوماتیک*، ۲۳(۲)، ۱۷۱-۱۲۳. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.16059689.1398.23.2.5.8>.
- قنبرعلی، رضوان، پاپ‌زن، عبدالحمید و اشرف‌زاده، نشمیل. (۱۳۹۱). بررسی دیدگاه کشاورزان در خصوص تغییرات آب‌وهوا و استراتژی‌های سازگاری (مطالعه موردی: شهرستان کرمانشاه). *پژوهش‌های روستایی*، ۳(۳)، ۱۹۲-۲۱۳. <https://doi.org/10.22059/jrur.2012.29226>.
- کریمی، عزت‌الله. (۱۳۹۵). تغییر اقلیم، خشکسالی و تنگدستی در ایران: نگاهی به آینده. *مجله پژوهش‌های راهبردی در علوم کشاورزی و منابع طبیعی*، ۱۱(۱)، ۵۳-۶۸. <https://doi.org/10.22047/srjasnr.2016.110532>.
- مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نجف‌آباد. (۱۳۹۸). گزارش عملکرد و وضعیت منابع کشاورزی شهرستان نجف‌آباد.
- مسعودیان، سید ابوالفضل. (۱۳۹۸). بازتاب تغییرات محیطی در تغییرات توزیع فراوانی دمای رویه زمین: مطالعه موردی حوضه زاینده‌رود و حوضه ارومیه. *مجله مخاطرات محیطی*، ۸(۱۹)، ۲۶۴-۲۷۵. <https://doi.org/10.22111/jneh.2019.28272.1485>.
- نادری، لادن و کریمی دهکردی، اسماعیل. (۱۳۹۷). دیدگاه خانوارهای محلی پیرامون پسماندهای اجتماعی احداث سد بهشت‌آباد در حوزه مبدأ. *پژوهش‌های روستایی*، ۹(۴)، ۶۲۸-۶۴۵. <https://doi.org/10.22059/jrur.2018.233979.1113>.
- ولبقلی‌زاده، علی. (۱۳۹۸). تبیین اثرات اقتصادی تغییرات محیطی در حیات جوامع انسانی. *فضای جغرافیایی*، ۱۹(۶۷)، ۱۶۱-۱۹۸. <http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-3412-fa.html>.
- Adger, W. N., Arnell, N. W., & Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77-86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>.
- Anandhi, A., Mateescu, E., & Margulis, S. (2016). Climate change adaptation in agriculture: A historical perspective and a framework for analysis. *Climate Risk Management*, 13, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.05.002>.
- Arbuckle, J. G., Morton, L. W., & Hobbs, J. (2013). Farmer beliefs and concerns about climate change and attitudes toward adaptation and mitigation: Evidence from Iowa. *Climatic Change*, 118(3-4), 551-563. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0700-0>.
- Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Khurana, R., Khatri Chhetri, A., Rahut, D. B., & Jat, M. L. (2020). Environment change and agriculture in South Asia: Adaptation options in smallholder production systems. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 5045-5075. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00414-4>.
- Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(1), 223-235. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012>.
- Beniston, M. (2016). *Environmental change in mountains and uplands*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315824826>.
- Bharwani, S., Bithell, M., Downing, T. E., New, M., Washington, R., & Ziervogel, G. (2005). Multi-agent modelling of climate outlooks and food security on a community garden scheme in Limpopo, South Africa.

- Philosophical Transactions of the Royal Society B: *Biological Sciences*, 360(1463), 2183–2194. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1742>
- Boillat, S., & Berkes, F. (2013). Perception and interpretation of climate change among Quechua farmers of Bolivia: Indigenous knowledge as a resource for adaptive capacity. *Ecology and Society*, 18(4), 21. <https://doi.org/10.5751/ES-05894-180421>.
- Brügger, A., Morton, T. A., & Dessai, S. (2020). 'Proximising' climate change reconsidered: A construal level theory perspective on climate action. *Journal of Environmental Psychology*, 68, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101410>.
- Bryan, E., Ringler, C., Okoba, B., Koo, J., Herrero, M., & Silvestri, S. (2013). Adapting agriculture to climate change in Kenya: Household strategies and determinants. *Journal of Environmental Management*, 114, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.036>.
- Chemed, B. A., Wakjira, F. S., & Birhane, E. (2023). Determinants of perception of climate change and adaptation strategies of coffee-based agroforestry farmers in western Ethiopia. *Emerald Open Research*, 5, 10–22. <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.14904.1>
- Chowdhury, A. S., Khalek, A., & Kamruzzaman, M. (2025). Farmers' climate change perception, impacts and adaptation strategies in response to drought in the Northwest area of Bangladesh. *Climate Services*, 38, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2025.100540>
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., & Ringler, C. (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environmental Change*, 19(2), 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.002>.
- Fazey, I., Gamarra, J. G. P., Fischer, J., Reed, M. S., Stringer, L. C., & Christie, M. (2010). Adaptation strategies for reducing vulnerability to future environmental change. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(8), 414–422. <https://doi.org/10.1890/080215>
- Fishman, R. (2018). More uneven distributions overturn benefits of higher precipitation for crop yields. *Environmental Research Letters*, 13(5), 054012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabc5f>.
- Godfray, H. C. J., & Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369, 20120273.
- Grothmann, T., & Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15(3), 199–213. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002>.
- Willaume, M., Rollin, A., & Casagrande, M. (2014). Farmers in southwestern France think that their arable cropping systems are already adapted to face climate change. *Regional Environmental Change*, 14(2), 333–345. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0496-5>.
- IPCC. (2007). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability (Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report)*. Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4\\_wg2\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf)
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability (Fifth Assessment Report)*. Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA_FINAL.pdf)
- Lin, B. B. (2011). Resilience in agriculture through crop diversification: Adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61(3), 183–193. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.4>
- Lobell, D. B., & Field, C. B. (2007). Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental Research Letters*, 2(1), 014002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/1/014002>.
- Luo, L., Ma, W., Zhuang, Y., Zhang, Y., Yi, S., Xu, J., & Zhang, Z. (2018). The impacts of climate change and human activities on alpine vegetation and permafrost in the Qinghai-Tibet Engineering Corridor. *Ecological Indicators*, 93, 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.067>
- Mabe, F. N., Sarpong, D. B., & Osei Asare, Y. (2012). Adaptive capacities of farmers to climate change adaptation strategies and their effects on rice production in the Northern Region of Ghana. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 11(11), 9–17. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2012-11.02>.
- Maponya, P., & Mpandeli, S. (2012). Climate change and agricultural production in Limpopo Province: Impacts and adaptation options. *Journal of Agricultural Science*, 4(10), 48–64.
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007887107>.
- Niles, M. T., Lubell, M., & Haden, V. R. (2021). Perceptions and responses to climate policy risks among California farmers. *Global Environmental Change*, 70, 102344. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102344>.
- Noya, I., González-García, S., Bacenetti, J., Fiala, M., & Moreira, M. T. (2018). Environmental impacts of the cultivation-phase associated with agricultural crops for feed production. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3721–3733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.132>

- Pan, N., Feng, X., Fu, B., Wang, S., Ji, F., & Pan, S. (2018). Increasing global vegetation browning hidden in overall vegetation greening: Insights from time-varying trends. *Remote Sensing of Environment*, 214, 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.05.018>
- Pokhrel, Y. N., Felfelani, F., Shin, S., Yamada, T. J., & Satoh, Y. (2017). Modeling large-scale human alteration of land surface hydrology and climate. *Geoscience Letters*, 4, 10. <https://doi.org/10.1186/s40562-017-0076-5>.
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of environment change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8(34), 2–29. <https://doi.org/10.3390/plants8020034>
- Turner, B. L. II, Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., & Leemans, L. (1995). Land-use and land-cover change. Science/Research Plan, *International Geosphere–Biosphere Programme*, 35(7), 18–28.
- Vogel, C., & Meyer, R. (2018). Climate adaptation: Focusing on the journey not just the destination. *Climate and Development*, 10(5), 383–386. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1301866>.
- Wheeler, T., & Von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508–513. <https://doi.org/10.1126/science.1239402>.

## References

- Adger, W. N., Arnell, N. W., & Tompkins, E. L. (2005). Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change*, 15(2), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2004.12.005>.
- Amini, A., & Mirzaei, M. (2013). Consequences of water scarcity crisis and drying of the Zayandeh-Rud River in rural areas; A case study of Baran Plain in eastern Isfahan. *Local Development*, 5(2), 157–180. <https://doi.org/10.22059/jrd.2013.50589> (In Persian)
- Anandhi, A., Mateescu, E., & Margulis, S. (2016). Climate change adaptation in agriculture: A historical perspective and a framework for analysis. *Climate Risk Management*, 13, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2016.05.002>.
- Arbuckle, J. G., Morton, L. W., & Hobbs, J. (2013). Farmer beliefs and concerns about climate change and attitudes toward adaptation and mitigation: Evidence from Iowa. *Climatic Change*, 118(3–4), 551–563. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0700-0>.
- Aryal, J. P., Sapkota, T. B., Khurana, R., Khatri Chhetri, A., Rahut, D. B., & Jat, M. L. (2020). Environment change and agriculture in South Asia: Adaptation options in smallholder production systems. *Environment, Development and Sustainability*, 22, 5045–5075. <https://doi.org/10.1007/s10668-019-00414-4>
- Below, T. B., Mutabazi, K. D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., & Tscherning, K. (2012). Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(1), 223–235. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.012>.
- Beniston, M. (2016). *Environmental change in mountains and uplands*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315824826>
- Bharwani, S., Bithell, M., Downing, T. E., New, M., Washington, R., & Ziervogel, G. (2005). Multi-agent modelling of climate outlooks and food security on a community garden scheme in Limpopo, South Africa. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1463), 2183–2194. <https://doi.org/10.1098/rstb.2005.1742>
- Boillat, S., & Berkes, F. (2013). Perception and interpretation of climate change among Quechua farmers of Bolivia: Indigenous knowledge as a resource for adaptive capacity. *Ecology and Society*, 18(4), 21. <https://doi.org/10.5751/ES-05894-180421>.
- Brügger, A., Morton, T. A., & Dessai, S. (2020). 'Proximising' climate change reconsidered: A construal level theory perspective on climate action. *Journal of Environmental Psychology*, 68, 101410. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101410>.
- Bryan, E., Ringler, C., Okoba, B., Koo, J., Herrero, M., & Silvestri, S. (2013). Adapting agriculture to climate change in Kenya: Household strategies and determinants. *Journal of Environmental Management*, 114, 26–35. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.10.036>.
- Chemeda, B. A., Wakjira, F. S., & Birhane, E. (2023). Determinants of perception of climate change and adaptation strategies of coffee-based agroforestry farmers in western Ethiopia. *Emerald Open Research*, 5, 10–22. <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.14904.1>
- Chowdhury, A. S., Khalek, A., & Kamruzzaman, M. (2025). Farmers' climate change perception, impacts and adaptation strategies in response to drought in the Northwest area of Bangladesh. *Climate Services*, 38, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.cliser.2025.100540>
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., & Ringler, C. (2009). Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. *Global Environmental Change*, 19(2), 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.01.002>.

- Esmailnejad, M., & Alijani, B. (2017). Analysis and ranking of adaptation strategies to climate change from the perspective of local people; A case study of Sistan Plain. *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 4(1), 63–72. <http://jsaeh.khu.ac.ir/article-1-2694-fa.html> (In Persian)
- Fazey, I., Gamarra, J. G. P., Fischer, J., Reed, M. S., Stringer, L. C., & Christie, M. (2010). Adaptation strategies for reducing vulnerability to future environmental change. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 8(8), 414–422. <https://doi.org/10.1890/080215>
- Fishman, R. (2018). More uneven distributions overturn benefits of higher precipitation for crop yields. *Environmental Research Letters*, 13(5), 054012. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aabc5f>.
- Ghanbarali, R., Papzan, A. H., & Ashrafzadeh, N. (2012). Farmers' perspectives on weather changes and adaptation strategies (A case study of Kermanshah County). *Rural Research*, 3(3), 192–213. <https://doi.org/10.22059/jrr.2012.29226> (In Persian)
- Godfray, H. C. J., & Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369, 20120273.
- Grothmann, T., & Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15(3), 199–213. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.01.002>.
- Heydari, N. (2017). Climate change and adaptation strategies in agriculture. *Journal of Water Management in Agriculture*, 4(2), 13–26. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.24764531.1396.4.2.2> (In Persian)
- IPCC. (2007). *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability (Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report)*. Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4\\_wg2\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf)
- IPCC. (2014). *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability (Fifth Assessment Report)*. Cambridge University Press. [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA\\_FINAL.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WGIIAR5-FrontMatterA_FINAL.pdf)
- Karami, E. (2016). Climate change, drought, and poverty in Iran: A look into the future. *Journal of Strategic Research in Agricultural and Natural Resources Sciences*, 1(1), 53–68. <https://doi.org/10.22047/srjasnr.2016.110532> (In Persian)
- Lin, B. B. (2011). Resilience in agriculture through crop diversification: Adaptive management for environmental change. *BioScience*, 61(3), 183–193. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.3.4>
- Lobell, D. B., & Field, C. B. (2007). Global scale climate–crop yield relationships and the impacts of recent warming. *Environmental Research Letters*, 2(1), 014002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/1/014002>.
- Luo, L., Ma, W., Zhuang, Y., Zhang, Y., Yi, S., Xu, J., & Zhang, Z. (2018). The impacts of climate change and human activities on alpine vegetation and permafrost in the Qinghai-Tibet Engineering Corridor. *Ecological Indicators*, 93, 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.04.067>
- Mabe, F. N., Sarpong, D. B., & Osei Asare, Y. (2012). Adaptive capacities of farmers to climate change adaptation strategies and their effects on rice production in the Northern Region of Ghana. *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 11(11), 9–17. <https://doi.org/10.18551/rjoas.2012-11.02>.
- Maponya, P., & Mpandeli, S. (2012). Climate change and agricultural production in Limpopo Province: Impacts and adaptation options. *Journal of Agricultural Science*, 4(10), 48–64.
- Masoudian, S. A. (2019). Reflection of environmental changes in changes in the frequency distribution of land surface temperature: A case study of the Zayandeh-Rud and Urmia basins. *Journal of Environmental Hazards*, 8(19), 264–275. <https://doi.org/10.22111/jneh.2019.28272.1485> (In Persian)
- Moser, S. C., & Ekstrom, J. A. (2010). A framework to diagnose barriers to climate change adaptation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(51), 22026–22031. <https://doi.org/10.1073/pnas.1007887107>.
- Naderi, L., & Karami Dehkordi, E. (2018). Local households' perspectives on the social consequences of the construction of Beheshtabad Dam in the source basin. *Rural Research*, 9(4), 628–645. <https://doi.org/10.22059/jrr.2018.233979.1113> (In Persian)
- Najafabad County Agricultural Jihad Management. (2019). *Performance report and status of agricultural resources in Najafabad County*. (In Persian)
- Niles, M. T., Lubell, M., & Haden, V. R. (2021). Perceptions and responses to climate policy risks among California farmers. *Global Environmental Change*, 70, 102344. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102344>.
- Noya, I., González-García, S., Bacenetti, J., Fiala, M., & Moreira, M. T. (2018). Environmental impacts of the cultivation-phase associated with agricultural crops for feed production. *Journal of Cleaner Production*, 172, 3721–3733. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.132>
- Pan, N., Feng, X., Fu, B., Wang, S., Ji, F., & Pan, S. (2018). Increasing global vegetation browning hidden in overall vegetation greening: Insights from time-varying trends. *Remote Sensing of Environment*, 214, 59–72. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2018.05.018>

- Pokhrel, Y. N., Felfelani, F., Shin, S., Yamada, T. J., & Satoh, Y. (2017). Modeling large-scale human alteration of land surface hydrology and climate. *Geoscience Letters*, 4, 10. <https://doi.org/10.1186/s40562-017-0076-5>.
- Rahimi, H., & Sadeghinia, A. (2023). Climate change and agriculture in Najafabad County: Assessment of impacts and adaptation strategies. *Rural Research*, 4(56), 592–609. <https://doi.org/10.22059/jrur.2023.355890.1830> (In Persian)
- Rahimi, H., & Sadeghinia, A. (2025). Active adaptation strategies in agriculture to cope with environmental changes (A case study of Najafabad County). *Environmental Research in Mountainous Regions*, 1, 37–50. <https://doi.org/10.22034/ermr.2024.63339> (In Persian)
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of environment change on crops adaptation and strategies to tackle its outcome: A review. *Plants*, 8(34), 2–29. <https://doi.org/10.3390/plants8020034>
- Savari, M., & Eskandari Damaneh, H. (2019). The role of participatory management in empowering local communities to cope with drought in southern Kerman Province. *Spatial Planning and Geomatics*, 23(2), 123–171. <https://dor.isc.ac/dor/20.1001.1.16059689.1398.23.2.5.8> (In Persian)
- Turner, B. L. II, Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., & Leemans, L. (1995). Land-use and land-cover change. Science/Research Plan, *International Geosphere–Biosphere Programme*, 35(7), 18–28.
- Valigholizadeh, A. (2019). Explaining the economic effects of environmental changes on human communities. *Geographical Space*, 19(67), 161–198. <http://geographical-space.iau-ahar.ac.ir/article-1-3412-fa.html> (In Persian)
- Vogel, C., & Meyer, R. (2018). Climate adaptation: Focusing on the journey not just the destination. *Climate and Development*, 10(5), 383–386. <https://doi.org/10.1080/17565529.2017.1301866>.
- Wheeler, T., & Von Braun, J. (2013). Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508–513. <https://doi.org/10.1126/science.1239402>.
- Willaume, M., Rollin, A., & Casagrande, M. (2014). Farmers in southwestern France think that their arable cropping systems are already adapted to face climate change. *Regional Environmental Change*, 14(2), 333–345. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0496-5>.