

Research Paper

Climate Change and Agriculture in Najafabad County: Evaluation Effects and Adaptation Strategies

*Hamzeh Rahimi¹, Alireza Sadeghinia²

1. Visiting Professor, Department of Geography Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

2. Assistant Professor, Department of Geography Education, Farhangian University, Tehran, Iran.



Citation: Rahimi, H., & Sadeghinia, A. (2024). [Climate Change and Agriculture in Najafabad County: Evaluation Effects and Adaptation Strategies (Persian)]. *Journal of Rural Research*, 14(4), 592-609, <http://dx.doi.org/10.22059/jrr.2023.355890.1830>

doi: <http://dx.doi.org/10.22059/jrr.2023.355890.1830>

Received: 13 Apr. 2023

Accepted: 24 Sep. 2023

ABSTRACT

Agriculture sector due to extensive interaction with the environment, the agriculture receives the greatest impact from climate change and threatens rural communities depending on agriculture activity with serious risks. The purpose of this paper is to evaluate the effect of climate change on agriculture and to choose adaptation strategies in *Najafabad*. The research method in this study is descriptive and analytical and the data was prepared by field work and a questionnaire. The statistical population is *Najafabad* Farmers. The sample size is 300 farmers who were selected through Cochran's formula in the simple random. The main tool of the research was a questionnaire, the validity and reliability of were confirmed by experts with Cronbach's alpha 0/760. The analysis of the collected data was done with statistical methods and SPSS software. Results showed that farmers are aware of the increase in drought and the decrease in precipitation and the weather getting warmer. For 51% of farmers, crop diversity is one of the adaptation strategies. Almost 53% of farmers believe that the use of chemical fertilizers and pesticides increases the capacity to adapt to climate change. 66% of farmers have chosen advanced irrigation systems to deal with climate change. The results of logistic regression showed that the variables of gender, awareness of climate change, information received from extension service offices and adaptation to climate change play an important and decisive role in the production of agricultural products. Three regression models as agricultural product, unemployment and food shortage were compiled all of which were significant.

Key words:

Climate change,
Perception farmers,
Agriculture, Adap-
tation strategies,
Najafabad County

Copyright © 2024, Journal of Rural Research. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

1. Introduction

I

n recent decades, climate change has been one of the most important and

complex environmental challenges of the current and future centuries; so the dangerous effects of these changes on human life will cover almost all aspects of their lives. Due to extensive interaction with the environment, agriculture is the most affected by climate change and as a result, while changing the condition of production,

* Corresponding Author:

Hamzeh Rahimi, PhD

Address: Department of Geography Education, Farhangian University, Tehran, Iran.

Tel: +98 (917) 3323167

E-mail: hamzeh.rahimi 1364@gmail.com

it causes welfare changes at the level of the society. In order to the direct reliance of agriculture on natural resources, the communities that provide their livelihood and income from this sector are highly vulnerable due to the influence of climate change (Osborne & Wheeler, 2013; Ray et al., 2015; Matiu et al., 2017). Climate change especially drought can reduce fertility, and yield and increase production costs as well as lead to a decrease in income for farmers and aggravation of rural poverty (Lobell et al., 2015; Schauburger et al., 2017). Therefore, considering the high level of vulnerability of farmers and the increasing trend of climate change, societies need to adapt and deal with these changes. In recent years, due to the increase in population, expansion of urbanization, environmental instability, excessive extraction of underground water and drought; there have been many problems in the agricultural sub-sector, especially in the field of agriculture. The production of crops and gardens has been created. Considering the obvious effects that climate change has had on agriculture in the case study in recent years; it is very important to understand and evaluate the effect of climate change on the production of agricultural product and to know the necessary strategies to adapt to these changes. Therefore, the current research seeks to answer these questions: what is the attitude of farmers toward climate change? How to evaluate the effects of climate change on the production of agricultural products? What are the most important strategies to reduce the effects of climate change on agricultural products?

2. Methodology

The research method in this study is descriptive-analytical and the data was prepared by fieldwork. Cronbach's Alpha was used to validate the data and the value of the coefficient was 0/760. To determine the size of the statistical sample, Cronbach's formula was used and 340 farmers were selected as the statistical population, but due to some of the questionnaires being distorted 300 people have been selected as the population of this research. *Najafabad* is located in the west of Esfahan province which occupies %2/2 of the total area of the province with an area of 2383 square kilometers. In this region, nearly %92 of the city's population lives in cities and the rest in villages.

3. Results

Nearly %56/3 of farmers believe that the air temperature is increasing. Most farmers believe that the lack of rainfall has had a negative impact on the production of agricultural products. %74 of farmers have not received

any financial support to adapt to climate change. %78/7 of farmers are unable to adapt to climate change. %72 of farmers believe that climate change has actually had very bad effects on the production of agricultural products. %51 of farmers prefer crop diversity as one of their adaptation strategies. The majority of farmers believe that upgrading irrigation systems can adapt them to climate change. %66 of farmers prefer advanced irrigation systems. The probability of being affected by climate change for farmers who receive knowledge or information is 0/56 less than for farmers who do not receive information and awareness about risks. The probability of being influenced by climate change is 0/96 less for male farmers than for female farmers. The probability of being influenced by farmers who are aware of climate change is 0/45 less than that of farmers who are not aware of climate change.

4. Discussion

Climate changes are likely to increase the frequency and magnitude of disasters such as droughts, floods and storms (Lei et al., 2011) and *Najafabad* County has witnessed severe drought in recent years. Considering the obvious effects that climate change has had on agriculture in the case study; it is very important to understand and evaluate the effects of climate change on the production of agricultural products and to know the necessary strategies to adapt to these changes. The results of the research have addressed three basic issues in the form of regression models. The first model of agricultural production showed that through the combination of adaptation strategies, farmers can adapt to climate change and thus improve the production of agricultural products. The result of the second unemployment model showed that full-time farmers can adapt to climate change with the support of information and services and this in turn will reduce the level of unemployment in society. The third food shortage model showed that farmers who have knowledge and information about climate change will not experience food shortages.

5. Conclusion

Generally, the research explains that agriculture in *Najafabad* has been severely affected by climate change. The occurrences of climate change in the mentioned region have had environmental, economic, social and political consequences and have imposed unfortunate outcomes on the entire society and economy of rural communities that rely on agriculture. Adapting to the inevitable effects of climate change is necessary and requires the formulation of a series of adaptation strategies which include:

A. Diversity of income outside the farm (agriculture) due to the existence of industries in Najaf Abad county and proximity to the industrial town of Isfahan; B. Change from agriculture to horticulture according to the history of horticulture in the county of Najaf Abad; C. The use of modern irrigation systems and agricultural mechanization; D. Use of greenhouse crops due to high productivity and crop cultivation at any time; E. Cultivation of low water and high yield crops such as barberry cultivation in Hossein Abad village; and F. Product variety.

Acknowledgments

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declared no conflicts of interest



تغییرات اقلیمی و کشاورزی در شهرستان نجف‌آباد: ارزیابی تأثیرات و راهبردهای سازگاری

حمزه رحیمی^۱، علیرضا صادقی‌نیا^۲

۱-استاد مدعو، گروه آموزش جغرافیه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

۲-استادیار، گروه آموزش جغرافیه، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.

حکمه

تاریخ دریافت: ۲۴ فروردین ۱۴۰۲

تاریخ پذیرش: ۰۲ مهر ۱۴۰۲

بخش کشاورزی به دلیل تعاملات گسترده‌ای که با محیط دارد، بیشترین تأثیر را از تغییرات اقلیمی می‌پذیرد و جوامع روستایی وابسته به فعالیت کشاورزی را با خطرات جدی تهدید می‌شود. هدف پژوهش حاضر ارزیابی آثار تغییرات اقلیمی بر کشاورزی و انتخاب راهبردهای سازگاری در شهرستان نجف‌آباد است. روش تحقیق در این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی است و داده‌ها به روش پیمایشی (پرسش‌نامه) تهیه شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر کشاورزان شهرستان نجف‌آباد هستند. حجم نمونه ۳۰۰ نفر کشاورز است که از طریق فرمول کوکران و با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. ابزار اصلی پژوهش، پرسش‌نامه بوده که روایی آن توسط اساتید و صاحب‌نظران تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ (۰/۷۶۰) محاسبه شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده با روش‌های آماری و نرم‌افزار SPSS انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که کشاورزان نسبت به افزایش خشکسالی‌ها و کاهش بارش و گرم‌تر شدن هوا آگاهی دارند. حدود ۵۱ درصد کشاورزان تنوع محصول را به عنوان یکی از راهبردهای سازگاری ترجیح می‌دهند. تقریباً ۵۳ درصد کشاورزان معتقدند استفاده از کودها شیمیایی و سموم دفع آفات باعث افزایش ظرفیت سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی می‌شود. همچنین ۶۶ درصد کشاورزان سامانه‌های آبیاری پیشرفته را برای مقابله با تغییرات اقلیمی انتخاب کرده‌اند. نتایج رگرسیون لجستیک نشان داد متغیرهای جنسیت، آگاهی از تغییرات اقلیمی، اطلاعات دریافت شده از دفاتر خدمات ترویجی و سازگاری با تغییرات اقلیمی نقش مهم و تعیین‌کننده در تولید محصولات کشاورزی دارند. سه مدل رگرسیونی (تولیدات کشاورزی، بیکاری و کمبود مواد غذایی) تدوین شد که همگی معنی‌دار بودند.

کلیدواژه‌ها:

تغییرات اقلیمی، ادراک کشاورزان، کشاورزی، استراتژی‌های سازگاری، شهرستان نجف‌آباد

مقدمه

به منابع طبیعی، جوامعی که معیشت و درآمد خود را از این بخش تأمین می‌کنند. به دلیل تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی به شدت آسیب‌پذیر هستند (Osborne & Wheeler, 2013; Ray et al., 2015; Matiu et al., 2017; Baldos et al., 2020; Trang Anh et al., 2023). تغییرات اقلیمی از جمله خشکسالی با فشار بر منابع آب در سیستم‌های کشاورزی، استرس شدیدی بر کشاورزان وارد می‌کند (Lobell et al., 2015; Schauburger et al., 2017) و ممکن است شدت تخریب در کشاورزی را افزایش دهد (IPCC, 2012) و خطرات بالقوه برای تولید محصولات کشاورزی ایجاد کند. زمانی که خشکسالی رخ می‌دهد، فعالیت کشاورزی معمولاً اولین بخشی است که تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Wiebe et al., 2019; Chandio et al., 2022). هزینه‌های اقتصادی از خشکسالی می‌تواند بسیار زیاد باشد و حتی آثار منفی ناشی از آن ممکن است ماه‌ها و سال‌های زیادی طول بکشد (Conway & Schipper,

امروزه تغییرات اقلیمی به عنوان یکی از مهم‌ترین و پیچیده‌ترین چالش‌های زیست‌محیطی قرن حاضر و آینده است. به‌طوری‌که آثار خطرناک این تغییرات بر حیات بشر، تقریباً تمامی جوانب زندگی آن‌ها را در بر خواهد گرفت. خشکسالی، کاهش منابع آب شیرین، گرم شدن هوا، آتش‌سوزی جنگل‌ها، بیابان‌زایی و مهاجرت از جمله این آثار هستند (Masoudian, 2019; Rahimi et al., 2020). از تأثیرات دیگر این پدیده می‌توان به کاهش رواناب‌ها و تغییر در میزان آب شرب و کشاورزی اشاره کرد (Zkhiri et al., 2019). بخش کشاورزی به دلیل تعاملات گسترده‌ای که با محیط دارد، بیشترین تأثیر را از تغییرات اقلیمی می‌پذیرد و در نتیجه ضمن تغییر شرایط تولید، سبب تغییرات رفاهی در سطح جامعه می‌شود، باتوجه به اتکای مستقیم کشاورزی

* نویسنده مسئول:

دکتر حمزه رحیمی

نشانی: تهران، دانشگاه فرهنگیان، گروه آموزش جغرافیه.

تلفن: ۳۳۳۳۱۶۷ (۹۱۷) +۹۸

پست الکترونیکی: hamzeh.rahimi 1364@gmail.com

به این سؤالات است: نگرش کشاورزان نسبت به تغییرات اقلیمی چگونه است؟ ارزیابی آثار تغییرات اقلیمی بر تولید محصولات کشاورزی چگونه است؟ مهم‌ترین راهبردهای سازگاری که آثار تغییرات اقلیمی بر محصولات کشاورزی را کاهش دهند، کدام‌اند؟

مروری بر ادبیات موضوع

فائو^۱ (۲۰۱۲) سازگاری را تنظیم سیستم‌های طبیعی و انسانی در پاسخ به محرک‌های آب و هوایی واقعی، جلوگیری از آسیب‌ها و استفاده از فرصت‌های به وجود آمده تعریف می‌کند. به‌طور کلی سازگاری، تعدیل‌ها و یا مداخلاتی است که به‌منظور مدیریت ضررهای وارده یا منافع ناشی از تغییر اقلیم صورت می‌پذیرد. سازگاری در جوامع روستایی که قادرند خود را از طریق روش‌های متنوع با تغییرات اقلیمی سازگار نمایند، باعث تعدیل خسارت‌های بالقوه می‌شود و همچنین، به مردم در کاهش عوارض جانبی و یا مشکلات غیرمستقیم مانند مهاجرت، خالی شدن روستاها، تغییر اجباری شغل و حتی دلسرد شدن جوانان روستایی از اشتغال در بخش کشاورزی کمک خواهد کرد (Dang et al., 2012). بررسی راهبردهای سازگاری با افزایش تغییرات اقلیمی از جمله خشکسالی به یک موضوع مهم برای کاهش فقر و کشاورزی پایدار تبدیل شده است (Carr et al., 2022). در سال‌های اخیر، راهبردهای سازگاری با تغییرات اقلیمی از جهات مختلف موردبررسی قرار گرفته است. برای مثال، کشاورزان از انواع راهبردهای سازگاری مانند انتخاب الگوهای کشت (Pandey et al., 2007) و تنوع گونه‌های کشت استفاده می‌کنند (Anik & Khan, 2012). کشاورزان در کشورهایی مانند اتیوپی و آفریقای جنوبی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی از روش‌هایی مانند انتخاب محصولات جدید زراعی (Deressa et al., 2009)، تغییر تاریخ کاشت و مهاجرت فصلی (Brayan et al., 2009) استفاده نمودند. مطالعه ویلوم^۲ و همکاران (۲۰۱۴) در اروپا نشان داد کشاورزان برای مقابله با تغییرات اقلیمی اقداماتی از قبیل تنظیم سیستم‌های کشت، کشت محصولات با بهره‌وری بیشتر و کاهش مصرف آب از طریق تغییر محصول را مدنظر قرار دادند. سان^۳ و همکاران (۲۰۱۲) در زمینه راهبردهای سازگاری در چین نشان دادند که از طریق تنوع بخشیدن به مزرعه چه در داخل و خارج مزرعه، می‌توان اثر تغییرات بر روی فعالیت کشاورزان را کاهش داد. ایفجیکا اسپرانزا و شولز^۴ (۲۰۱۳) در یک تحقیق تجربی در آفریقا نشان دادند که کشاورزان با جدا کردن منابع درآمدی حاصل از فعالیت‌های کشاورزی و اتکا بیشتر به درآمد غیرمزرعه‌ای (فعالیت‌های خدماتی و صنعتی) به تغییرات اقلیمی واکنش نشان دادند. ماپونیا و امپاندلی^۵ (۲۰۱۲) در رابطه با سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی در آفریقای

تغییرات اقلیمی به‌ویژه خشکسالی می‌تواند باعث کاهش حاصلخیزی، کاهش عملکرد و افزایش هزینه‌های تولید (Lei et al., 2011) و همچنین منجر به کاهش درآمد برای کشاورزان و تشدید فقر روستایی شود (Siwar et al., 2009). بنابراین، با توجه به سطح بالای آسیب‌پذیری کشاورزان و روند افزایشی تغییرات اقلیمی جوامع نیازمند سازگاری و مقابله با این مخاطرات هستند. زیرا تغییرات اقلیمی در جوامع کشاورزی محور تهدیدی برای واحدهای تولیدی معیشتی، مخصوصاً کشاورزان خرده‌مالک، است (Akpa et al., 2023). کشور ایران در دو دهه اخیر همواره با تغییرات اقلیمی مواجه بوده و پدیده‌هایی همچون کم‌آبی، خشکسالی کم‌وبیش در مناطق و استان‌های مختلف کشور به وقوع پیوسته است. کشاورزی در شهرستان نجف‌آباد نقش کلیدی و مهم‌ترین منبع اقتصادی برای ساکنین نواحی روستایی محسوب می‌شود، ولیکن در سال‌های اخیر به دلیل افزایش جمعیت، گسترش شهرنشینی، ناپایداری‌های محیطی، برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و خشکسالی مشکلاتی زیادی در زیربخش کشاورزی و به‌ویژه در زمینه تولید محصولات زراعی و باغی به وجود آورده است. کاهش مداوم منابع آب، خشکسالی‌های متعدد همراه با سوء مدیریت آن‌ها در سال‌های اخیر، تبدیل به بحرانی اساسی در پایداری حیات اقتصادی و اجتماعی بسیاری از روستاها در این شهرستان شده است (Amini & Mirzaei, 2012). وقوع تغییرات اقلیمی در این شهرستان پیامدهای زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی و سیاسی به دنبال داشته است. از این‌رو، اساس نواحی روستایی شهرستان نجف‌آباد با اقتصاد و ساختار اجتماعی مبتنی بر کشاورزی که طی سالیان و قرن‌های متمادی، حیات اقتصادی و اجتماعی شکل داده است، تحت تأثیر بحران‌های محیطی از جمله (خشکسالی، افت آب زیرزمینی، فرسایش خاک و ...) قرار گرفته و عواقب ناگواری بر کل جامعه و اقتصاد تحمیل کرده است. بر اساس آماری که از مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نجف‌آباد ارائه شده است میزان اراضی زیرکشت شهرستان طی سال‌های اخیر از ۱۵۰۰۰ هکتار به ۵۰۰۰ هکتار رسیده است، یعنی ۶۶ درصد زراعت شهرستان از بین رفته است و در خصوص باغداری ۵۳۰۰ هکتار به ۴۰۰۰ هکتار کاهش یافته است. به‌طوری‌که از ۱۴۸۶۰ افراد شاغل در بخش کشاورزی در سال (۹۳-۹۲) به کمتر از ۱۰۰۰۰ نفر در سال (۹۷-۹۶) رسیده است. آنچه مسلم است، آن است که نواحی روستایی در کشورهای در حال توسعه به‌ویژه کشور ایران به تغییرات اقلیم حساس و آسیب‌پذیری زیادی دارند و طبعاً بیشترین خسارت را نیز متحمل می‌شوند. به‌هر حال، این امید همچنان زنده است که رفتار متقابل صحیح در برابر تغییرات اقلیمی اگر هم‌زمان با ملاحظه عوامل محیطی و انسانی باشد، می‌تواند نتایج منفی بالقوه آن را کاهش دهد و همه جوامع به‌طور کلی و جوامع روستایی کشورهای توسعه‌نیافته که وابسته به بخش کشاورزی هستند را به‌طور خاص به سمت پایداری هر چه بیشتر سوق دهد. بنابراین، پژوهش حاضر به دنبال پاسخ‌گویی

1. FAO

2. Willaume

3. Sun

4. Ifejika Speranza & Scholz

5. Maponya & Mpandeli

شماره ۱.

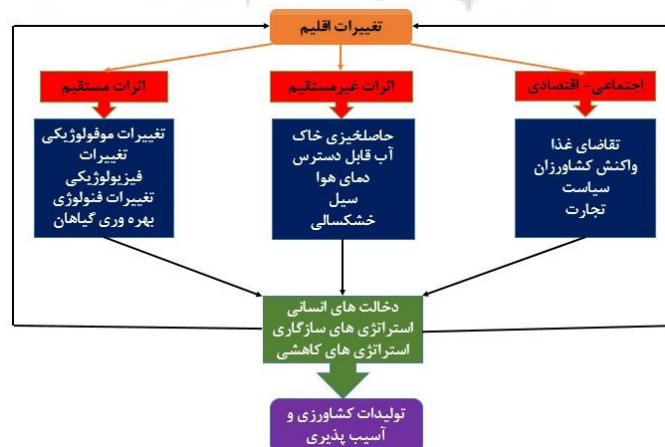
معرفی ناحیه مورد مطالعه

دشت نجف‌آباد با مساحت ۱۷۵۳ کیلومتر مربع، واقع در استان اصفهان، به علت وجود یکی از شبکه‌های آبیاری مدرن قدیمی و برخورداری از منابع آب زیرزمینی و سطحی از جمله دشت‌های مهم این استان است، گفتنی است به‌تازگی وضعیت سفره آب زیرزمینی این دشت از حالت آزاد به ممنوعه تغییر یافته و با افت شدید سطح آب زیرزمینی مواجه شده است (Regional Water of Esfahan, 2020). از سوی دیگر، برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی و کاهش میزان بارندگی در این محدوده سبب وقوع خشکسالی‌های متعدد در این دشت شده و این امر توجه به این دشت را در استان اصفهان دوجندان کرده است (Alesheikh et al., 2018). مهم‌ترین منبع آب شرب این دشت سد زاینده‌رود است که سال‌های اخیر دچار تنش آبی شده است. میانگین بارش در شهرستان نجف‌آباد ۱۴۸ میلی‌متر در سال است ولی در بعضی از سال‌ها بارش به کمتر از ۵۰ میلی‌متر رسیده است (Esfahan Meteorological Administration, 2021). این کاهش بارش طی این سال‌ها، کاهش تغذیه‌ای آبخوان، افزایش بهره‌برداری از چاه‌ها، کاهش تغذیه‌ای آبخوان از رودخانه زاینده‌رود در اثر کاهش دبی رودخانه را ایجاد نموده و موجب افت مؤثر سطح آب شده است. نواحی روستایی نجف‌آباد آن‌چنان‌که باید هویت روستایی ندارند و بیشتر به روستا-شهر تبدیل شده‌اند و زمین‌های کشاورزی دچار تغییرات کاربری شده‌اند و خیلی از افراد در نواحی روستایی، فعالیت کشاورزی رها کرده‌اند و در بخش صنعتی مشغول به فعالیت شده‌اند (تصویر شماره ۲).

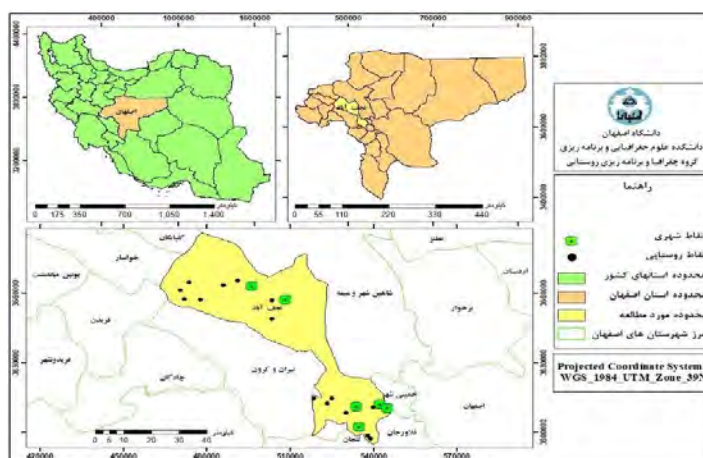
جنوبی به این نتیجه رسیدند که کشاورزان نسبت به افزایش فراوانی خشکسالی و تغییر زمان بارش و گرم‌تر شدن دمای هوا آگاهی دارند و همچنین داشتن سواد، دسترسی به اطلاعات در زمینه مخاطرات آب و هوایی از طریق رسانه‌ها و ارگان‌های دولتی می‌تواند تأثیر این تغییرات را کاهش دهد. در همین گروه از مطالعات پژوهش آریال^۶ و همکاران (۲۰۱۹) در منطقه جنوب آسیا نشان داد که شیوه‌های کشاورزی سازگارانه که به تغییرات اقلیمی واکنش نشان دهند در دسترس هستند ولی زیرساخت‌های لازم و راه‌حل‌های فنی برای پیاده‌سازی آن‌ها هنوز تقویت نشده است، که این موارد نیازمند ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری و سیاست‌های پویا و بلندمدت است. مطالعات منیکه و آراچی^۷ (۲۰۱۶) در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیمی در کشاورزان خرده‌پا سریلانکا نشان داد که بهترین روش سازگاری با تغییرات اقلیمی، کشت محصولات زراعی با دوره کوتاه است. مطالعه جمشیدی و همکاران (۲۰۱۵) در نواحی روستایی ایلام نشان داد که متغیرهای سطح اراضی خانوار، دسترسی به مراکز خدمات و ترویج، دسترسی به اعتبارات، داشتن شغل دوم، سطح سواد و سن، حدود ۸۸ درصد واریانس سازگاری با تغییرات را تبیین می‌کند. به‌عنوان نمونه‌ای دیگر از این دست مطالعات می‌توان به مطالعه اسدی و همکاران (۲۰۲۲) اشاره نمود. آن‌ها با بررسی آسیب‌پذیری معیشت خانوارهای روستایی در برابر تغییر اقلیم به این نتیجه رسیدند که متنوع نمودن منابع درآمدی، توسعه فرصت‌های شغلی غیرکشاورزی، گسترش خدمات حمایتی نظیر بیمه و افزایش توانمندی خانوارها در تأمین نیازهای اساسی مهم‌ترین راهبردهای سازگاری با تغییرات اقلیمی هستند (تصویر

6. Aryal

7. Menike & Arachchi



تصویر ۱. مدل مفهومی. منبع نگارنده، ۱۴۰۲



تصویر ۲. موقعیت، حدود و وسعت شهرستان نجف‌آباد و دهستان‌های آن مأخذ: نقشه تقسیمات سیاسی کشور، ۱۳۹۹

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

روش‌شناسی تحقیق

توصیفی، میانگین و آزمون رگرسیون لجستیک تک متغیره و چند متغیره) استفاده شده است.

یافته‌ها

همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود بیشتر کشاورزان شهرستان نجف‌آباد در گروه سنی ۵۰ الی ۶۰ سال و بالای ۶۵ سال قرار دارند، این می‌تواند نتیجه عدم علاقه سایر گروه‌های سنی (جوان) به کشاورزی باشد. دلیل این عدم علاقه آن است که جوانان فرصت‌های سرمایه‌گذاری در فعالیتهایی غیر از کشاورزی به دلیل سود بیشتر انتخاب کرده‌اند. اکثر کشاورزان دارای مدرک تحصیلی ابتدایی (۴۷/۳ درصد) و تنها اندکی از کشاورزان دارای تحصیلات دانشگاهی (۶/۷ درصد) هستند و همچنین اکثر کشاورزان (۹۸ درصد) تمام‌وقت مشغول فعالیت کشاورزی هستند. همان‌طور که در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود ۹۷/۳ درصد کشاورزان مرد و ۲/۷ درصد زنان هستند.

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت توصیفی و تحلیلی است. برای جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز از روش مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی و پیمایشی (از طریق پرسش‌نامه محقق‌ساخته) استفاده شده است. جامعه آماری تحقیق کشاورزان شهرستان نجف‌آباد (۳۰۲۰ نفر) (شهری و روستایی) بودند، حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۴۰ نفر (ولی به دلیل مخدوش بودن تعدادی از پرسش‌نامه‌ها) ۳۰۰ نفر با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به‌عنوان جمعیت نمونه انتخاب شدند. روایی پرسش‌نامه توسط اساتید، صاحب‌نظران تأیید و پایایی آن با آلفای کرونباخ محاسبه گردید، که مقدار آن ۰/۷۶۰ به دست آمد که نشان‌دهنده سطح بالایی از پایایی بوده است (جدول شماره ۱). همچنین برای تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری‌شده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری (آمارهای

جدول ۱. متغیرهای موردپژوهش تغییرات اقلیمی و کشاورزی.

شاخص	متغیر	آلفای کرونباخ
اقلیمی	بارش و درجه حرارت	-
نگرش کشاورزان	حمایت مالی، دسترسی به خدمات، سازگاری با تغییرات اقلیمی، اثر تغییر اقلیم بر تولیدات کشاورزی، استراتژی‌های سازگاری	۰/۷۵۱
عوامل تعیین‌کننده تولیدات کشاورزی	اطلاع‌رسانی به‌وسیله سرویس‌های گسترده، سازگاری با تغییر اقلیم و آگاهی از تغییرات اقلیمی	۰/۸۱۰
تولیدات کشاورزی	دسترسی به نهادهای کشاورزی، دسترسی به اعتبارات و تسهیلات	۰/۷۵۴
بیکاری	تعداد افراد بیکار، دسترسی به شغل مناسب، رضایتمندی از شغل کشاورزی، انگیزه اشتغال در بخش کشاورزی	۰/۷۳۸
کمبود مواد غذایی	دسترسی به مواد غذایی، آسیب‌پذیری تولیدات کشاورزی، عدم بازاریابی و هدرروی محصولات	۰/۷۴۹

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۲. بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی جامعه آماری (سن، جنسیت، سطح تحصیلات و اشتغال).

سن	تعداد کشاورزان	درصد	سطح تحصیلات	تعداد	درصد	اشتغال	تعداد	درصد	جنسیت	تعداد کشاورزان	درصد
۱۶-۲۴	۶	۲/۰	بدون آموزش رسمی	۳۰	۱۰/۰	تماموقت	۲۹۳	۹۷/۸	مرد	۲۹۲	۹۷/۳
۲۵-۳۴	۳۰	۱۰/۰	ابتدایی	۱۴۲	۴۷/۳						
۳۵-۴۹	۶۶	۲۲/۰	راهنمایی	۹۴	۳۱/۳	پارموقت	۷	۲/۲	زن	۸	۲/۷
۵۰-۶۴	۹۳	۳۱/۰	متوسطه	۱۴	۴/۷						
بالای ۶۵	۱۰۵	۳۳/۰	دانشگاهی	۲۰	۶/۷	کل	۳۰۰	۱۰۰	کل	۳۰۰	۱۰۰
کل	۳۰۰	۱۰۰	کل	۳۰۰	۱۰۰						

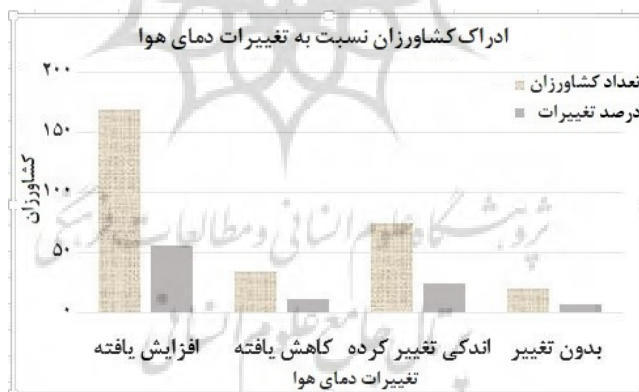
فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

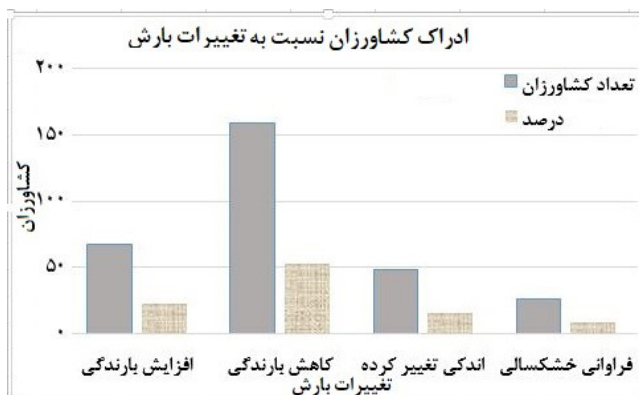
این کمبود بارش تأثیر منفی بر تولید محصولات کشاورزی خواهد گذاشت.

همان‌طور که در تصویر شماره ۵ مشاهده می‌شود ۷۴ درصد کشاورزان هیچ‌گونه حمایتی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی دریافت نکرده‌اند. فقط ۶/۷ درصد کشاورزان از بیمه کشاورزی استفاده کرده‌اند، ۸/۷ درصد دسترسی به اعتبارات داشته‌اند و تنها ۱۰/۷ درصد یارانه دریافت کرده‌اند. این به‌هیچ‌وجه خوب نیست زیرا فقدان اعتبار، بیمه و یارانه توانایی کشاورزان را در دریافت منابع و فناوری‌های لازم برای سازگاری با تغییرات اقلیمی را محدود می‌کند.

برای بررسی درک کشاورزان از تغییرات بلندمدت درجه حرارت سوالات با طیف‌های چهارگانه (افزایش یافته، کاهش یافته، اندکی تغییر کرده، بدون تغییر) ایجاد شد. بررسی تغییرات بلندمدت درجه حرارت (تصویر شماره ۳) نشان داده است که ۵۶/۳ درصد کشاورزان بر این باورند که دمای هوا در حال افزایش است. فقط تعداد معدودی از کشاورزان معتقد بودند که دما در حال کاهش است و این نشانگر تغییرات دمایی است. از طرف دیگر برداشت کلی نسبت به تغییرات بلندمدت در بارش (تصویر شماره ۴) نشان می‌دهد که شهرستان خشک‌تر شده است و همچنین کشاورزان بر این باورند که ۵۳ درصد بارش کمتر شده، ۱۶ درصد تغییرات اندک داشته و ۸/۷ درصد خشکسالی بیشتر شده است.



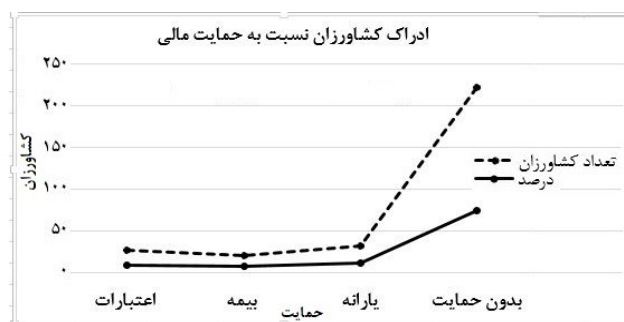
تصویر ۳. ادراک کشاورزان از تغییرات بلندمدت دمای هوا. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱



تصویر ۴. ادراک کشاورزان نسبت به تغییرات بارش. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

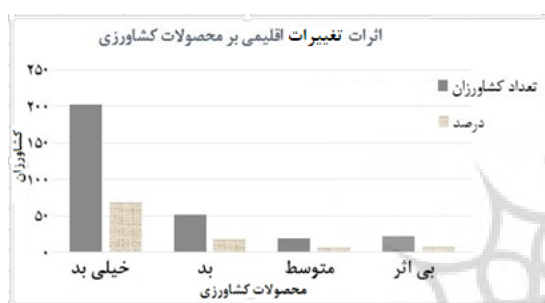
فصلنامه پژوهش‌های روستایی

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

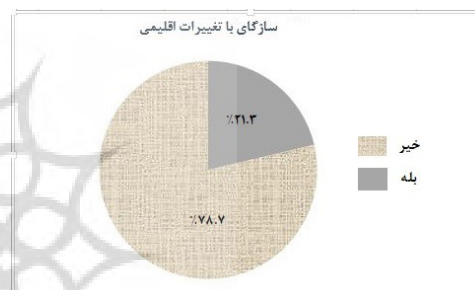


تصویر ۵. نمودار ادراک کشاورزان نسبت به حمایت مالی. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

همان‌طور که در تصویر شماره ۶ مشاهده می‌شود فقط ۴۷ درصد کشاورزان به خدمات دسترسی داشته‌اند و خدمات مناسب دریافت می‌کردند. عدم دریافت خدمات، توانایی کشاورزان برای سازگاری با تغییرات اقلیمی را کاهش می‌دهد.



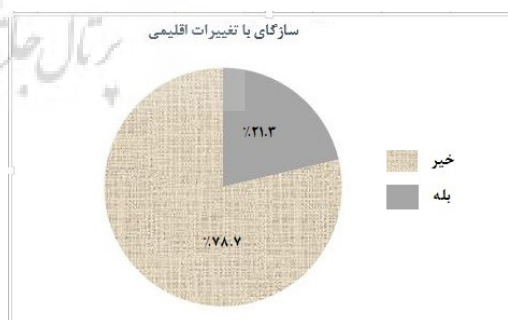
تصویر ۸. نمودار اثرات تغییرات اقلیمی بر محصولات کشاورزی. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱



تصویر ۶. نمودار دسترسی به خدمات گسترده. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول شماره ۳، ادراک کشاورزان از راهبردهای سازگاری برای مقابله با تغییرات اقلیمی را نشان می‌دهد، ۵۱ درصد کشاورزان تنوع محصول را به‌عنوان یکی از راهبردهای سازگاری خود ترجیح می‌دهند. چون تنوع محصول مانند بیمه تضمین‌کننده کشاورزان در برابر تغییرات بارش است؛ زیرا محصولات زراعی مختلف تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرند. برخی کشاورزان با احتمال تأخیر در فصل بارش راهبردهای سازگاری، استفاده از کشت گیاهان متفاوت (۳۹/۶ درصد) و کاشت گونه‌های متنوع (۳۵/۳ درصد) انتخاب کرده‌اند. برخی کشاورزان بر این باورند که مدیریت حفاظت خاک (حاصلخیزی خاک) ممکن است به آن‌ها در برابر تغییرپذیری و حوادث اقلیمی کمک کند. همان‌طور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود تقریباً ۵۳ درصد کشاورزان معتقدند استفاده از کودها، مواد شیمیایی و سموم دفع آفات باعث افزایش ظرفیت سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی می‌شود. کودها، مواد شیمیایی و سموم دفع آفات می‌توانند عملکرد محصول را به‌طور چشمگیری بهبود بخشند، اما می‌توانند به محیط‌زیست هزینه گزافی وارد کنند. ۶۶ درصد کشاورزان سیستم‌های آبیاری پیشرفته را ترجیح می‌دهند. سایر راهبردهای سازگاری قابل‌درک توسط کشاورزان برای مقابله با تغییرات اقلیمی شامل: (۱) استفاده از یارانه دولتی (۲) استفاده از بیمه (۳) تغییر اندازه زمین (۴) حفاظت خاک (۵) حفاظت آب که خیلی موردتوجه کشاورزان قرار نگرفت.

نتایج تصویر شماره ۷ نشان می‌دهد که ۷۸/۷ درصد کشاورزان نجف‌آباد توانایی سازگاری با تغییرات اقلیمی ندارند. مهم‌ترین چیز برای سازگاری با تغییرات اقلیمی تقویت تابآوری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی جوامع آسیب‌پذیر است.



تصویر ۷. نمودار سازگاری با تغییرات اقلیمی. منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

تغییرات اقلیمی بدون شک بر تولیدات کشاورزی تأثیر داشته است. همان‌طور که در تصویر شماره ۸ مشاهده می‌شود ۷۲

جدول ۳. تحلیل توصیفی (ادراک کشاورزان از راهبردهای سازگاری در شهرستان نجف‌آباد (درصد)).

متغیرها	تعداد کشاورزان	درصد
کشت گونه‌های متفاوت		
بله	۱۰۶	۳۵/۳
خیر	۱۹۴	۶۴/۷
کشت گیاهان متفاوت		
بله	۱۱۹	۳۹/۷
خیر	۱۸۱	۶۰/۳
تنوع محصول		
بله	۱۵۳	۵۱/۰
خیر	۱۴۷	۴۹/۰
کوتاه کردن دوره رشد محصول		
بله	۱۰	۳/۳
خیر	۲۹۰	۹۶/۷
جابجایی زمین کشاورزی (آیش)		
بله	۵	۱/۷
خیر	۲۹۵	۹۸/۳
تغییر اندازه زمین		
بله	۵	۱/۷
خیر	۲۹۵	۹۸/۳
تغییر از کشاورزی به دامداری		
بله	۲	۱/۰
خیر	۲۹۸	۹۹/۰
تغییر فعالیت از کشاورزی به غیر کشاورزی		
بله	۱۰	۳/۳
خیر	۲۹۰	۹۶/۷
افزایش استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری		
بله	۱۹۸	۶۶/۰
خیر	۱۰۲	۳۳/۰
کودها، سموم شیمیایی و سموم دفع آفات		
بله	۱۵۸	۵۳/۰
خیر	۱۴۲	۴۷/۰
افزایش حفاظت از آب		
بله	۲۰	۶/۶
خیر	۲۸۰	۹۳/۳
حفاظت خاک		
بله	۲۲	۷/۳
خیر	۲۷۸	۹۲/۷

ادامه جدول ۳. تحلیل توصیفی (ادراک کشاورزان از راهبردهای سازگاری در شهرستان نجف‌آباد (درصد)).

متغیرها	تعداد کشاورزان	درصد
استفاده از بیمه		
بله	۴۰	۱۳/۳
خیر	۲۶۰	۸۶/۷
استفاده از یارانه		
بله	۴۵	۱۵/۰
خیر	۲۵۵	۸۵/۰
کل	۳۰۰	۱۰۰

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

متغیرهای خروجی کلیدی را نشان می‌دهد و آگاهی از تغییرات اقلیمی، سازگاری با تغییرات اقلیمی و دسترسی اطلاعات از دفاتر ترویجی و خدماتی، جنسیت کشاورزان از متغیرهای مورد استفاده در این مدل‌ها هستند.

مدل اول (تولیدات کشاورزی) نشان داده است که احتمال تأثیرپذیری (آسیب‌پذیری) از تغییرات اقلیمی برای کشاورزانی که آگاهی یا اطلاعات دریافت می‌کنند ۰/۵۶ برابر کمتر از کشاورزانی که اطلاعات و آگاهی نسبت به تغییرات اقلیمی دریافت نمی‌کنند. این مدل همچنان نشان می‌دهد که احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزانی که می‌توانند سازگار شوند ۱/۳۰ درصد بیشتر از کشاورزانی است که نمی‌توانند با تغییرات اقلیمی سازگار شوند. احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزانی که اطلاعات دریافتی از دفاتر خدماتی و ترویجی دارند ۱/۶۶ درصد کمتر از کشاورزانی که اطلاعات دریافت نمی‌کنند. نتیجه مدل اول نشان داد که از طریق ترکیب راهبردهای سازگاری، کشاورزان می‌توانند در برابر تغییرات اقلیمی سازگار شوند و در نتیجه می‌توانند تولیدات کشاورزی با بهره‌وری بالا و مقاوم به شرایط محیطی تولید کنند.

مدل دوم (بیکاری) بر جنسیت کشاورزان و اطلاعات دریافت شده از دفاتر خدماتی و ترویجی تمرکز دارد. این مدل نشان می‌دهد که احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزان مرد ۰/۹۶ کمتر از کشاورزان زن است. همچنین این مدل نشان می‌دهد که احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزان دریافت‌کننده اطلاعات از طریق دفاتر ترویجی ۰/۸۷ کمتر از کشاورزانی هست که اطلاعات دریافت نمی‌کنند. نتایج این مدل نشان داد که کشاورزان تمام‌وقت با پشتیبانی اطلاعات و خدمات، می‌توانند با تغییر و تحولات اقلیمی سازگار شوند و این امر به نوبه خود سطح بیکاری در جامعه را کاهش دهد.

جدول شماره ۴ و ۵، نتایج تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک تک متغیره و چند متغیره را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود که اگر نسبت برابری (OR) کمتر از ۱ باشد این بدان معنی است که بین متغیرها ارتباط کمتری وجود دارد و اگر نسبت برابری بیشتر از ۱ باشد بین متغیرها ارتباط خوبی وجود دارد. همه متغیرها در فاصله اطمینان ۹۵ درصد هستند. متغیرهایی که با یکدیگر در ارتباط هستند شامل: اشتغال، جنسیت، سازگاری با تغییرات اقلیمی، آگاهی از تغییرات اقلیمی، اطلاع‌رسانی توسط دفاتر خدماتی، تولید محصولات کشاورزی، کمبود مواد غذایی و بیکاری می‌شود.

مطابق با **جدول شماره ۴**، شانس تحت تأثیر قرار گرفتن کشاورزان مرد نسبت به تغییرات اقلیمی، ۰/۷۲ بیشتر از کشاورزان زن است. همچنین طبق نتایج، شانس اینکه کشاورزان تمام‌وقت نسبت به کشاورزان پاره‌وقت تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار بگیرد ۰/۷۲ است. همان‌طور که در **جدول شماره ۴** مشاهده می‌شود احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزانی که اطلاعات از طریق خدمات ترویجی دریافت می‌کنند ۱/۱۳ برابر بیشتر از کشاورزانی است که اطلاعاتی از دفاتر خدمات ترویجی دریافت نکرده‌اند. بر اساس **جدول شماره ۴**، احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزانی که می‌توانند با این شرایط سازگار شوند ۱/۲۶ برابر بیشتر از کشاورزانی که نمی‌توانند با تغییرات اقلیمی سازگار شوند. این وضعیت همچنین نشان می‌دهد اگر برخی کشاورزان سعی در سازگاری با مخاطرات داشته باشند، تأثیر تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرند. همان‌طور که در جدول نشان داده شده است، احتمال تأثیرپذیری از تغییرات اقلیمی برای کشاورزان که آگاهی دارند ۴/۵۰ برابر بیشتر از کشاورزانی که از تغییرات اقلیمی آگاهی ندارند.

جدول شماره ۵، مدل‌های رگرسیون لجستیک چندمتغیره (تولید کشاورزی، بیکاری و کمبود مواد غذایی) به عنوان

کشاورزانی که توانایی سازگاری ندارند. این مدل نشان داد که کشاورزان دارای سازگاری با تغییرات اقلیمی دارند، کمبود مواد غذایی را تجربه نخواهند کرد. سطح معنی‌داری در این مدل برای آگاهی از تغییرات اقلیمی ۰/۰۰۱ است. می‌توان نتیجه گرفت که آگاهی از تغییرات اقلیمی نقش بسیار مهمی در تولید محصولات کشاورزی دارد.

مدل سوم (کمبود مواد غذایی) نشان داد که احتمال تأثیرپذیری کشاورزان که از تغییرات اقلیمی آگاهی دارند ۰/۴۵ درصد کمتر از کشاورزانی که آگاهی درباره تغییرات اقلیمی ندارند. این مدل نشان داد کشاورزانی که دارای آگاهی و اطلاعات مربوط به تغییرات اقلیمی دارند، کمبود مواد غذایی را تجربه نخواهند کرد. این مدل همچنان نشان داد که احتمال تأثیرپذیری از مخاطرات اقلیمی برای کشاورزانی که سازگار هستند ۱/۸۹ درصد کمتر از

جدول ۴. تحلیل تک متغیره عوامل تعیین‌کننده در تولیدات کشاورزی.

متغیرها	تعداد کشاورزان	تولیدات کشاورزی (%)	نسبت شانس (OR)
جنسیت			
مرد	۲۹۲	۶/۶	۰/۷۲ [۰/۲۸۵-۱/۱۴۱]
زن	۸	۰	۱
اشتغال			
تماموقت	۲۹۲	۶/۶	۰/۷۲ [۰/۲۸۵-۱/۱۴۱]
پاروقت	۸	۰	۱
اطلاع‌رسانی به‌وسیله سرویس‌های گسترده (دفاتر خدماتی)			
بله	۱۳۸	۳/۷	۱/۱۳ [۰/۶۹۷-۱/۸۲]
خیر	۱۶۲	۱۰/۵	۱
سازگاری با تغییرات اقلیمی			
بله	۶۴	۱/۸	۱/۲۶ [۰/۷۱-۲/۲۴]
خیر	۲۳۶	۸/۹	۱
آگاهی از تغییرات اقلیمی			
بله	۱۷۱	۲/۹	۴/۵۰ [۱/۵۸۵-۱۲/۶۹۷]
خیر	۱۲۹	۱۱/۹	۱

OR= Odds ratio 95% CI= 95% Confidence Intervals

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

جدول ۵. مدل رگرسیونی لجستیک چند متغیره تولیدات کشاورزی، بیکاری و کمبود مواد غذایی.

متغیرها	نسب شانس (معنی‌داری)
مدل اول (تولیدات کشاورزی)	
آگاهی از تغییرات اقلیمی	۰/۵۶ (۰/۰۰۱)
بله	۱
خیر	۱/۳۰ (۰/۶۲۵)
سازگاری با تغییرات اقلیمی	۱
بله	۱/۶۶ (۰/۲۵۹)
خیر	۱
دسترسی به اطلاعات از طریق دفاتر خدماتی و ترویجی	۱
بله	۱
خیر	۱

ادامه جدول ۵. مدل رگرسیونی لجستیک چند متغیره تولیدات کشاورزی، بیکاری و کمبود مواد غذایی.

متغیرها		نسب شانس (معنی‌داری)
مدل دوم (بیکاری)		
جنسیت	بله	۰/۹۶ (۰/۰۳۷)
	خیر	۱
دسترسی به اطلاعات از طریق دفاتر خدماتی و ترویجی	بله	۰/۸۷ (۰/۵۷۲)
	خیر	۱
مدل سوم (کمبود مواد غذایی)		
آگاهی از تغییرات اقلیمی	بله	۰/۴۵ (۰/۰۰۱)
	خیر	۱
سازگاری با تغییرات اقلیمی	بله	۱/۸۹ (۰/۸۴۳)
	خیر	۱

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۱

بحث و نتیجه‌گیری

گفته‌های بایارد و همکاران (۲۰۰۷) زنان کشاورز به احتمال خیلی زیاد برای سازگاری با تغییرات اقلیمی، مدیریت منابع طبیعی (آب‌و خاک) و شیوه‌های حفاظت را انتخاب می‌کنند. همچنین این نتایج به‌وسیله برتون^{۱۱} و همکاران (۱۹۹۹) تأیید شده است که کشاورزان زن برای سازگاری با تغییرات اقلیمی به شیوه‌های حفاظت و بهره‌گیری از تکنولوژی اهمیت می‌دهند. اما طبق نظر بیکل و دریک^{۱۲} (۲۰۰۳) جنسیت عامل مهم و تأثیرگذار در تصمیم کشاورزان برای انتخاب شیوه‌های سازگاری با تغییرات اقلیمی نیست و همچنین آن‌ها معتقدند که دسترسی به تسهیلات و اعتبارات، داشتن تحصیلات، فناوری‌های نوین و تأمین منابع لازم تفاوت معناداری در توانایی کشاورزان برای سازگاری با تغییرات اقلیمی ایجاد می‌کند.

بررسی تغییرات بلندمدت درجه حرارت نشان داده است، که نزدیک به ۵۶/۳ درصد کشاورزان بر این باورند که دمای هوا در حال افزایش است، ۵۳ درصد کشاورزان گفته‌اند که بارندگی کاهش یافته است و همچنین خشکسالی بیشتر شده است و به‌عنوان مهم‌ترین و محتمل‌ترین آثار تغییر اقلیم در این منطقه معرفی کردند.

نتایج نشان داد در زمینه سازگاری با تغییرات اقلیمی نزدیک به ۷۵ درصد کشاورزان هیچگونه حمایت مالی ندارند. طبق گفته‌های کاندلینکار و ریسبی^{۱۳} (۲۰۰۰) از آنجاکه بیشتر کشاورزان در آفریقا تحت محدودیت منابع فعالیت می‌کنند لذا عدم وجود اعتبار، یارانه و بیمه باعث عدم تسریع کشاورزان در تأمین منابع لازم برای دستیابی به اقدامات سازگاری در نتیجه

هدف تحقیق حاضر ارزیابی آثار تغییر اقلیم بر کشاورزی شهرستان نجف‌آباد و ارائه راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم است. بر اساس یافته‌های پژوهش اکثر کشاورزان شهرستان نجف‌آباد در گروه سنی بالای ۵۰ سال هستند، انتظار می‌رود که سن نقش مهمی در سازگاری با تغییرات اقلیمی داشته باشد. طبق گفته‌های بایارد^۸ و همکاران (۲۰۰۷)، سن اثر مثبت بر بعضی از اقدامات سازگاری با تغییرات اقلیمی داشته است. انتظار می‌رود گروه‌های سنی ۵۰ و بالای ۶۵ سال به دلیل تجربه بیشتر بهتر بتوانند با تغییرات اقلیمی سازگار شوند و واکنش‌های کوتاه‌مدت از خود نشان می‌دهند، ولی گروه‌های سنی جوان افق برنامه‌ریزی طولانی‌مدت و اقدامات سازگارانۀ طولانی‌مدت را انتخاب می‌کنند. سطح سواد کشاورزان شهرستان نجف‌آباد خیلی پایین است که این می‌تواند چالش‌های جدی برای سازگاری با تغییرات اقلیمی به وجود آورد. آموزش (سواد) و اشتغال عوامل مهمی هستند که در تصمیم‌گیری برای سازگاری تأثیر می‌گذارند. طبق گفته‌های آنلی^۹ و همکاران (۲۰۰۷) بهبود آموزش و اشتغال برای تحریک مشارکت مردم در اقدامات سازگاری و مدیریت منابع طبیعی تأثیر دارد. مدیسون^{۱۰} (۲۰۰۷) از کشاورزان باسواد انتظار می‌رود که دانش و اطلاعات بیشتری در مورد تغییرات اقلیمی و پاسخ به چالش‌های اقلیمی داشته باشند. مطالعات متعددی نشان داده است که جنسیت یک عامل مهم و تأثیرگذار بر انتخاب سازگاری در سطح مزرعه است. نتایج نشان داد اکثر کشاورزان مرد (۹۸) هستند و خیلی کم زنان در شغل کشاورزی فعالیت دارند. بر طبق

11. Burton
12. Bekele & Drake
13. Kandlinkar & Risbey

8. Bayard
9. Anley
10. Maddison

مهمی در کمک به کشاورزان برای دستیابی به فناوری جدید، مهارت‌ها و نوآوری و مشاوره در جهت تولیدات کشاورزی دارند.

اکثر کشاورزان در شهرستان نجف‌آباد اذعان داشته‌اند که توانایی سازگاری ندارند اما نتایج نشان می‌دهد که حتی کسانی هم که سازگار می‌شوند در معرض تغییر اقلیم قرار دارند. طبق گفته‌های مدیسون (۲۰۰۷) دولت و سازمان جهاد کشاورزی می‌توانند شرایطی را فراهم کنند که کشاورزان از طریق مسیرهای ارتباطی از قبیل رادیو، تلویزیون، کارشناسان و مشاوران ترویج اطلاعات لازم برای سازگاری با تغییرات اقلیمی دریافت کنند.

دسترسی به اطلاعات اقلیمی شانس سازگاری با تغییر اقلیم را بالا می‌برد. به قول گفته‌های بگن^{۱۸} و همکاران (۲۰۰۳) در دسترس بودن اطلاعات اقلیمی و کشاورزی به کشاورزان کمک می‌کند تا در تولید محصول تصمیمات مقایسه‌ای بگیرند و این به آن‌ها اجازه می‌دهد تا راهبردهای بهتری را برای تغییر و سازگاری انتخاب کنند.

در این پژوهش ۳ مدل برای سازگاری با تغییرات اقلیمی ارائه شد که در مدل اول یافته‌های تحقیق نشان داد که کشاورزان می‌توانند با ترکیب کردن راهبردهای سازگاری در برابر تغییرات اقلیمی سازگار شوند که این مدل معنادار است. در مدل دوم نتایج نشان می‌دهد که جنسیت، کشاورزان تمام‌وقت و دسترسی به اطلاعات و آگاهی‌رسانی دفاتر ترویج و خدمات کشاورزی نقش مهمی در سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی دارد و این مدل هم معنادار است. مدل سوم یک مدل پایدار و معنادار، نسبت به دو مدل قبل است و نشان می‌دهد اگر کشاورزان آگاهی نیست به تغییرات اقلیمی داشته باشند بهتر می‌توانند در مواجهه با این تغییرات سازگاری داشته باشند این مدل با یافته‌های (Baethgen et al., 2003) همخوانی دارد، که می‌گفتند در دسترس بودن اطلاعات اقلیمی و کشاورزی به کشاورزان کمک می‌کند تا در تولید محصول تصمیمات مقایسه‌ای (تطبیقی) بگیرند و این به آن‌ها اجازه می‌دهد تا راهبردهای بهتری را برای تغییر و سازگاری انتخاب کنند. نتایج این تحقیق با مطالعات آریال و همکاران (۲۰۱۹) و ویلوم و همکاران (۲۰۱۴) در زمینه افزایش سرمایه‌گذاری، آگاهی از داده‌های اقلیمی، تنوع محصول و انتقال فناوری همخوانی دارد. سازگاری با تأثیرات اجتناب‌ناپذیر از تغییرات اقلیمی ضروری است و نیازمند تدوین یک مجموعه راهبردها سازگاری از قبیل: الف) تنوع درآمد خارج از مزرعه (کشاورزی) به دلیل وجود صنایع در شهر نجف‌آباد و نزدیکی به شهر صنعتی اصفهان، که نمونه‌ای از این راهبرد در کشور سریلانکا اجرا شده است ب) تغییر از زراعت به باغداری باتوجه‌به سابقه باغداری در شهر نجف‌آباد (باغ اناری که به‌صورت پابلوت در روستاها در حال اجرا است) ج) استفاده از سیستم‌های نوین

الگوهای غیرمنتظره اقلیمی می‌شود. در زمینه دسترسی به اطلاعات ۵۰ درصد کشاورزان هیچ‌گونه اطلاعاتی دریافت نمی‌کردند. طبق گفته‌های آدسینا و فورسن^{۱۴} (۱۹۹۵) دسترسی به خدمات مناسب از جمله منابع اطلاعاتی برای انتخاب سازگاری مهم است. همچنین آن‌ها به این نتیجه رسیدند که دسترسی به خدمات ترویجی با انتخاب فناوری‌های مناسب و در معرض قرار دادن کشاورزان با مهارت‌های جدید اطلاعاتی و فنی مرتبط، کمک شایانی برای مقابله با تغییرات اقلیمی خواهد کرد. در رابطه با اثرگذاری تغییرات اقلیمی بر محصولات کشاورزی ۷۲ درصد کشاورزان معتقدند که این آثار مخرب بوده است. امپاندلی (۲۰۰۵) نشان داده است که آثار کاهش بارندگی تأثیرات منفی بر بخش کشاورزی داشته است و نتایج مخربی را به همراه دارد که شامل: کاهش در فعالیت‌های کشاورزی، کاهش فعالیت دامداری، کاهش آب آشامیدنی و کاهش عملکرد و کمبود بذر برای کشت بعدی است.

در زمینه راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم از دیدگاه کشاورزان، نتایج نشان داد که مهم‌ترین راهبردهای سازگاری استفاده از سیستم‌های نوین آبیاری، راهبردهای تنوع محصول، استفاده از کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات است. همان‌گونه که ذکر شد، خشکسالی و کم‌آبی می‌تواند مهم‌ترین چالش پیش‌روی بخش کشاورزی کشور دانست. این امر نیازمند توجه بیشتر و سرمایه‌گذاری در این بخش است. کاهش هزینه‌های فناوری‌های مرتبط با آبیاری از جمله تجهیزات آبیاری قطره‌ای و نواری یکی از مواردی است که بسیار موردتوجه قرار گرفته است. استفاده از سیستم‌های آبیاری به‌عنوان یک مکمل در کنار بارش در فصول خشک و طولانی‌تر شدن فصل رشد می‌تواند عملکرد محصول را بهبود بخشد (Orindi & Eriksen, 2005). در زمینه راهبردهای سازگاری با تغییر اقلیم، همسو با تحقیق حاضر، ماپونیا و امپاندلی^{۱۵} (۲۰۱۲) راهبردهای تنوع محصول و دسترسی به اطلاعات آب و هوایی. اسماعیلی نژاد و علیجانی (۲۰۱۷) و اسدی و همکاران (۲۰۲۲) راهبردهای درآمد خارج از مزرعه و استفاده از کودهای شیمیایی و سموم دفع آفات و تنوع محصول را نام می‌برند.

مطالعه نهماچنا و حسن^{۱۶} (۲۰۰۷) نشان داد کشاورزان تمام‌وقت کمتر تحت تأثیر تغییرات اقلیمی قرار می‌گیرند به دلیل اینکه احتمال بیشتر وجود دارد که اطلاعات و دانش بیشتری نسبت به حوادث آب و هوایی داشته باشند. طبق نتایج به‌دست‌آمده کشاورزانی که دسترسی به خدمات ترویجی ندارند توانایی کمتری برای سازگاری با تغییرات اقلیمی دارند. همان‌طور که امبنگوا^{۱۷} (۲۰۰۹) تأکید کرد که خدمات ترویجی نقش

14. Adesina & Forson

15. Maponya & Mpandeli

16. Nhemachena & Hassan

17. Mmbengwa

18. Baethgen

آبیاری و مکانیزه کردن کشاورزی (د) استفاده از کشت‌های گلخانه‌ای به دلیل بهره‌وری بالا و کشت محصول در هر زمانی، کشت محصولات کم‌آب و با بازدهی بالا مانند (کشت زرشک در روستای حسین‌آباد) و تنوع محصول می‌شود.

تشکر و قدردانی

بنا به اظهار نویسندگان، مقاله حامی مالی نداشته است.



References

- Adesina, A. A., & Forson, J. B. (1995). Farmers' perceptions and adoption of new agricultural technology: Evidence from analysis in Burkina Faso and Guinea, West Africa. *Agricultural Economics*, 13, 1-9.
- Akpa, A.F., Amegnaglo, C.J. & Chabossou, A.F. (2023). Climate change adaptation strategies and technical efficiency of maize producers in Benin, West Africa, *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2(5), 15-27.
- Alsheikh, A., Masoudian, A., & Ebrahimian, R. (2018). Regionalization of Susceptibility to Drought in Najaf Abad Basin, *Journal of Physical Geography Research Quarterly*, 1: 19-33. (In Persian)
- Amini, A., & Mirzaei, M. (2012). Consequences of water deficiency crisis and become dry of Zayande-Roud in rural areas (Case study: Baraan plain in eastern Isfahan), *Journal of Local development*, 5(2), 157-180. (In Persian)
- Anik, S.I., & Khan, M. (2012). Climate change adaptation through local knowledge in the north eastern region of Bangladesh. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change* 17, 879-896.
- Anley, Y., Bogale, A., & Haile-Gabrile, A. (2007). Adoption decision and use intensity of soil and water conservation measures by smallholder subsistence farmers in Dedo district, western Ethiopia. *Land degradation and development*, 18, 289-302.
- Aryal, J. P., Sapkota, T.B., Khurana, R., Khatri Chhetri, A., Rahut, D.B., Jat, M. L. (2019). Climate change and agriculture in South Asia: adaptation options in smallholder production systems, *Environment, Development and Sustainability*, 22, 5045-5075.
- Asadi, A., Barati, A.A., Ahmadi, H., & Gholabifar, J. (2022). Investigating the Vulnerability of Rural Housholds Livelihood to Climate Change in Kermanshah Province. *Journal of Rural Research*, 13(2): 2010-225. (In Persian)
- Baethgen, W. E., Meinke, H., & Gimene, A. (2003). Adaptation of agricultural production systems to climate variability and climate change: lessons learned and proposed research approach. Paper presented at Climate Adaptation.net conference "Insights and Tools for Adaptation: Learning from Climate Variability," 18-20 November, 2003, Washington.
- Baldos, U., Fuglie, K., & Hertel, T. W. (2020). The research cost of adapting agriculture to climate change: A global analysis to 2050. *Agricultural Economics*, 51(2), 207-220.
- Bayard, B., Jolly, C. M., & Shannon, D. A. (2007). The economics of adoption and management of alley cropping in Haiti. *Journal of Environmental Management*, 84, 62-70.
- Bekele, W., & Drake, L. (2003). Soil and water conservation decision behaviour of subsistence farmers in the Eastern Highlands of Ethiopia: a case study of the Hunde-Lafto area. *Ecological Economics*, 46, 437-451.
- Bryan, E., Deressa, T.T., Gbetibouo, G.A., & Ringler, C. (2009). Adaptation to climate change in Ethiopia and South Africa: options and constraints. *Environ. Sci. Policy* 12, 413-426.
- Burton, M., Rigby, D., & Young, T. (1999). Analysis of the determinants of adoption of organic horticultural techniques in the UK. *Journal of Agricultural Economics*, 50, 47- 63.
- Carr, T.W., Mkuhlani, S., Alcade C Segnon, A.C., Zakari, A., Zougmore, R., Dangour, A.D., Rosemary Green, R., & Scheelbeek, P. (2022). Climate change impacts and adaptation strategies for crops in West Africa: a systematic review, *Environmental Research Letters*, 17(5): 2-15.
- Chandio, A.A., Jiang, Y., Amin, A., Ahmad, M., Akram, W., & Ahmad, F. (2022). Climate change and food security of South Asia: fresh evidence from a policy perspective using novel empirical analysis. *J. Environ. Plan. Manag.* 1-22.
- Conway, D., & Schipper, E. (2011). Adaptation to climate change in Africa: challenges and opportunities identified from Ethiopia. *Glob. Environ. Change* 21, 227-237.
- Dang, L.H., Li, E., & Bruwer, J. (2012). Understanding climate change adaptive behavior of farmers: an integrated conceptual framework. *International Journal Climate Change: Impacts Responses*, 3(2) 255- 272.
- 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. *Glob. Environ. Change* 19 (2), 248-255.
- Esfahan Province Meteorological Administration. (2021). Temperature and precipitation data. (In Persian)
- FAO. (2012). Adaptation to climate change in semi-arid environments experience and lessons from Mozambique. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Ifejika Speranza, C., & Scholz, I. (2013). Special issue adaptation to climate change: analyzing capacities in Africa. *Reg. Environ. Change* 13, 471-475.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2012). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. In: Field, C.B., Barros, V., Stocker, T.F., Qin, D., Dokken, D.J., Ebi, K.L., Mastrandrea, M., Mach, K.J., Plattner, G.-K., Allen, S.K., Tignor, M., Midgley, P.M. (Eds.), A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ismailnejad, M., & Alijani, B. (2017). Analysis and ranking of adaptation strategies to climate change from the perspective of local people in Sistan plain *Journal of Spatial analysis environmental hazards*; 4 (1) :63-72. (In Persian)
- Jamshidi, A., Nouri, S.H., & Ebrahimi, M.S. (2015). Adaptation to Climate Change in Sirvan County, Ilam Province: Options and Constraints, *Journal of Research and Rural Planning* 4(2): 79-95. (In Persian)
- Kandlinkar, M., & Risbey, J. (2000). Agricultural impacts of climate change: if adaptation is the answer, what is the question? *Climatic Change*, 45, 529-539.
- Lei, Y., Wang, J., Luo, L. (2011). Drought risk assessment of China's mid-season paddy. *Int. J. Disaster Risk Sci.* 2, 32-40.
- Lobell, D. B., Hammer, G. L., Chenu, K., Zheng, B., McLean, G., & Chapman, S. C. (2015). The shifting influence of drought and

- heat stress for crops in northeast Australia. *Global Change Biology*, 21, 4115–4127.
- Maddison, D. (2007). The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa. Policy Research Working Paper 4305. World Bank, Washington DC.
- Maponya, P., & Mpandeli, S. (2012). Climate Change and Agricultural Production in South Africa: Impacts and Adaptation options, *Journal of Agricultural Science*, 4(10): 48-60.
- Masoudian, S.A. (2019). Variations of LST frequency Distribution as an Indicator of Environmental Changes, Case Study Zayabderood and Urmia basins, *Journal of Natural Environmental Hazards*, 8(1), 264-275. (In Persian)
- Matiu, M., Ankerst, D. P., & Menzel, A. (2017). Interactions between temperature and drought in global and regional crop yield variability during 1961–2014. *PLoS ONE*, 12, e0178339.
- Menike, L.M.C.S., & Keeragala Arachchi, K.A.G.P. (2016). Adaptation to climate change by smallholder farmers in rural communities: Evidence from Sri Lanka, *Procedia Food Science*, 6, 288 – 292.
- Mmbengwa, V. M. (2009). Capacity building strategies for sustainable farming SMMEs in South Africa, PhD (Agricultural Economics) Dissertation, University of the free state, Bloemfontein.
- Mpandeli, N. S. (2005). Coping with climate variability in Limpopo Province. Sustainable Rural Livelihoods Technical Report.
- Nhemachena, C., & Hassan, H. (2007). Micro-level analysis of farmers' adaptation to climate change in Southern Africa. IFPRI Discussion Paper No. 00714. International Food Policy Research Institute, Washington, D. C.
- Orindi, V. A., & Eriksen, S. (2005). Mainstreaming adaptation to climate change in the development process in Uganda. *Eco-policy Series 15*. Nairobi, Kenya: African Centre for Technology Studies (ACTS).
- Osborne, T. M., & Wheeler, T. R. (2013). Evidence for a climate signal in trends of global crop yield variability over the past 50 years. *Environmental Research Letters*, 8, 024001.
- Pandey, S., Bhandari, H., & Hardy, B. (2007). Economic Costs of Drought and Rice Farmers' Coping Mechanisms. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines.
- Rahimi, H., Nouri, S. H., Masoodian, S. A. (2020). Evaluation environmental change in Najaf Abad County focusing on agriculture sector (2003-2019). *Arid Regions Geographic Studies*, 11(41), 59-76. (In Persian)
- Ray, D. K., Gerber, J. S., MacDonald, G. K., & West, P. C. (2015). Climate variation explains a third of global crop yield variability. *Nature Communications*, 6, 5989.
- Regional Water of Esfahan. (2020). Hydrograph. (In Persian)
- Schauberger, B., Archontoulis, S., Arneth, A., Balkovic, J., Ciais, P., Deryng, D., et al. (2017). Consistent negative response of US crops to high temperatures in observations and crop models. *Nature Communications*, 8, 13931.
- Siwar, C., Alam, M.M., Murad, M.W., & Al-amin, A.Q. (2009). A review of the linkages between climate change, agricultural sustainability and poverty in Malaysia. *Int. Rev. Bus. Res. Pap.* 5 (6), 309–321.
- Sun, Y., Zhou, H., Wang, J., & Yuan, Y. (2012). Farmers' response to agricultural drought in paddy field of southern China: a case study of temporal dimensions of resilience. *Nat. Hazards* 60 (3), 865–877.
- Trang Anh, D.L., Tuan Anh, N., & Chandio, A.A. (2023). Climate change and its impacts on Vietnam agriculture: A macroeconomic perspective, *Ecological Informatics* 74: 101960.
- Wiebe, K., Robinson, S., & Cattaneo, A. (2019). Climate change, agriculture and food security: impacts and the potential for adaptation and mitigation. *Sustain. Food Agric.* 5, 55–74.
- Willaume, M., Rollin, A., & Casagrande, M. (2014). Farmers in southwestern France think that their arable cropping systems are already adapted to face climate change. *Reg. Environ. Change* 14 (1), 333–345.
- Zkhiri, W., Tramblay, Y., Hanich, L., Jarlan, L., & Ruelland, D. (2019). Spatiotemporal characterization of current and future droughts in the High Atlas basins (Morocco). *Theor Appl Climatol*, 135, 593– 605.

