

Research Paper

Spatiotemporal Variation of the Tourism Climate Index in the southern coasts of Iran

Zeynab Pahang¹ , Mohsen Hamidianpour^{*2} , Faeze Shoja³ 

¹ Master's student, Geography and Tourism Planning, Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran (zeinab.pahang@pgs.usb.ac.ir)

² Associate professor in Climatology, Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran (mhamidianpour@Gep.usb.ac.ir)

³ Postdoctoral researcher in climatology, Department of Physical Geography, University of Tehran, Teheran, Iran (faeze.shoja@pgs.usb.ac.ir)



10.22080/jtpd.2023.24550.3751

Received:

October 29, 2022

Accepted:

February 14, 2023

Available online:

May 10, 2023

Abstract

Context and Purpose: Tourism, as one of the main sectors of the global economy, is highly sensitive to climate and related changes. The purpose of this study is to evaluate the Spatiotemporal Variation of Tourism Climate Index (TCI) on the southern coasts of Iran.

Design/methodology/approach: Therefore, the climatic parameters of the TCI index for 14 synoptic stations located in the coastal strip during a period of 25 years (1995-2014) were received from the Iran Meteorological Organization. After that, TCI values were calculated monthly for each of the stations to determine the suitable tourism areas in different months of the year. In the following, the trends of climatic parameters of temperature and precipitation as well as the TCI index in three important tourist destinations were investigated using Mann-Kendall non-parametric tests and the Innovative Trend Analysis (ITA) method in order to evaluate the temporal behavior of TCI.

Findings: The results showed that the most suitable times for tourism on the coasts of the Oman Sea are November, December, and March, and December and January on the coasts of the Persian Gulf. December has the most favorable tourist climate conditions and all the stations located on the coastal strip at this time are in the excellent category. The results of the trend test also indicate that TCI behavior is affected by increasing temperature changes and decreasing precipitation in the studied area; Based on ITA method, TCI in Bushehr has an increasing trend during the 4 months of January, February, March, and December in the good, very good, excellent, and ideal classes. This condition is observed in Kish only in January. In Chabahar, the TCI trend slope in December in the category of good, very good, and excellent is positive and the ideal category is decreasing.

Conclusion: In general, it can be said that during the period of 1995-2019, according to the spatial pattern of TCI, from late autumn to mid-winter in the coastal strip of southern Iran, tourism conditions are favorable and TCI is in excellent to very good conditions.

Originality/value: In this study, for the first time, the ITA method was used to evaluate the tourism climate conditions in important southern coastal tourism destinations, and based on this method, the TCI changes in the studied stations are evaluated over a long period of time and according to the TCI classes.

Keywords:

Mann-Kendall test, Trend analysis, ITA graphic method, Coasts of Oman Sea and Persian Gulf, TCI

***Corresponding Author:** Mohsen Hamidianpourw

Address: Department of Physical Geography, University of Sistan and Baluchestan

Email: mhamidianpour@Gep.usb.ac.ir

Tel: 09105211121



Extended Abstract

1. Introduction

Tourism is one of the fastest-growing and largest economic sectors in the world, serving individuals who travel from one place to another for recreation, also generates income for destinations, communities, and/or host countries (Sofronov, 2018). The sustainability and success of tourism have recently been threatened by the phenomenon of climate change, which has been and continues as the biggest threat facing the industry in the 21st century. Several studies on climate change and tourism relationships show that climate variables such as sunshine duration, temperature, precipitation, and humidity are highly influential for travelers in determining travel decisions (Gössling et al., 2006; R-Toubes et al., 2020). Perhaps the most important step in estimating the impact of climate on tourism is to find a suitable index that describes the climate preferences of tourists for the desired tourism activity. The Tourism Climate Index (TCI) proposed by Mieczkowski (1985) is one of the most effective and applicable thermal indicators in this field (De Freitas et al., 2008; Hassan et al., 2015), due to the large number of parameters in it, it is widely used to evaluate the climatic compatibility of tourist destinations.

2. Research Methodology

The purpose of this study is to evaluate the Spatiotemporal Variation of Tourism Climate Index (TCI) in the Oman Sea and the Persian Gulf, over a period of 25 years (1995-2019). For this purpose, the required climatic parameters, including maximum temperature, average temperature, minimum relative humidity, average

relative humidity, precipitation, sunshine hours, and average wind speed for 14 synoptic stations located in the coastal strip during the study period, were received from the Iran Meteorological Organization. Afterward, TCI values were calculated on a monthly scale for all stations in order to determine the favorable tourism areas in different months of the year. In order to investigate the temporal behavior of the index, the trend of the climatic parameters of temperature and precipitation as well as the TCI index in three important tourist destinations in Sistan and Baluchistan, Hormozgan, and Bushehr provinces were evaluated using non-parametric Mann-Kendall tests and the ITA method.

3. Research Findings

The results of the TCI study in the target area showed that the most suitable times for tourism on the Oman Sea coast are November, December, and March; and December and January on the coast of the Persian Gulf. December has the most favorable tourism climatic conditions among all months, so all stations located on the coastal strip are in the excellent category of the TCI index, and Bushehr province also shows ideal conditions in some areas. Mann-Kendall test and ITA graphic method were used in order to investigate the effect of changes in climatic parameters on the tourism conditions of the region and the temporal variability of the TCI index during the investigated period. The results showed that the average temperature and precipitation in the stations of Bushehr province have a significant increasing and decreasing trend, respectively, in the confidence levels defined by the Mann-Kendall test. The slope of temperature changes in the stations of Hormozgan

province is also positive during the months of January, February, and March, and the precipitation changes in many stations of this province have a decreasing trend at the 95% confidence level. Also, in Chabahar, the average temperature has increased significantly during the months of May, August, October, November, and December. Therefore, the trends of increasing temperature and decreasing precipitation have led to the improvement of tourism climate conditions in some regions and a decrease in others. Based on the ITA trend analysis method, the TCI index in Bushehr station had noticeable positive changes in the months of January, February, March, and December, while in Chabahar, the decreasing trend of the index in different classes was more obvious than the increasing trends.

4. Conclusion

The most favorable climatic conditions for carrying out tourism activities on the southern coasts of Iran exist from late autumn (November) to early spring (March): In this way, the stations located in the west of the studied area in December and the eastern areas in March showed the highest TCI values and have the most suitable tourism conditions. Changes in TCI index are affected by increasing temperature and decreasing

precipitation in the studied area; Based on the innovative trend analysis, TCI in Bushehr has an increasing trend during the 4 months of January, February, March, and December. This condition is observed in Kish only in January. Awareness of the favorable climatic conditions in the southern coastal region will provide the basis for the expansion of tourism activities at appropriate times in these areas. This important issue will bring significant economic benefits to the region and local residents with planning, principled policies, and improved services.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the persons for scientific consulting in this paper.



علمی پژوهشی

تغییرپذیری مکانی - زمانی شاخص اقلیم گردشگری سواحل جنوب ایران

زینب پاهنگ^۱  محسن حمیدیان پور^{۲*}  فائزه شجاع^۳ 

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران
(zeinab.pahang@pgs.usb.ac.ir)

^۲ دانشیار اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران (mhamidianpour@Gep.usb.ac.ir)

^۳ محقق پسادکتری اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، تهران، ایران (faeze.shoja@pgs.usb.ac.ir)

 10.22080/jtpd.2023.24550.3751

چکیده

زمینه و هدف: گردشگری به عنوان یکی از بخش‌های اصلی اقتصاد جهانی، صنعتی بسیار حساس به اقلیم و تغییرات وابسته به آن است. هدف پژوهش حاضر واکاوی تغییرات مکانی و زمانی شاخص اقلیم گردشگری TCI در کرانه‌های جنوبی ایران می‌باشد.

روش‌شناسی: برای رسیدن به هدف مطالعه پارامترهای اقلیمی مورد نیاز شاخص TCI برای ۱۴ ایستگاه سینوپتیک واقع در نوار ساحلی جنوب ایران طی دوره زمانی ۲۵ ساله (۱۹۹۵-۲۰۱۹) از سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید؛ سپس مقادیر شاخص در یک مقیاس ماهانه به تفکیک ایستگاه‌ها محاسبه شد تا از این طریق مناطق مطلوب گردشگری در ماه‌های مختلف سال مشخص شود. در ادامه جهت بررسی رفتار زمانی شاخص، روند متغیرهای اقلیمی دما و بارش و همچنین شاخص TCI در سه مقصد مهم گردشگری با استفاده از آزمون‌های ناپارامتریک من-کندال و روش نوین ITA ارزیابی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد مناسب‌ترین زمان‌های گردشگری در سواحل دریای عمان ماه‌های نوامبر، دسامبر و مارس و در سواحل خلیج فارس دسامبر و ژانویه است، در این بین دسامبر از مطلوب‌ترین شرایط اقلیم گردشگری برخوردار بوده و همه ایستگاه‌های واقع در سواحل جنوب ایران در این زمان در طبقه عالی شاخص TCI قرار می‌گیرند. نتایج آزمون تحلیل روند نیز حاکی از این است که رفتار شاخص TCI متأثر از تغییرات افزایشی دما و کاهش بارش در محدوده مورد مطالعه می‌باشد؛ به طوری که بر مبنای روش نوین Sen، شاخص TCI در بوشهر طی ۴ ماه ژانویه، فوریه، مارس و دسامبر در طبقات خوب، خیلی خوب، عالی و ایده‌آل دارای روند افزایشی است. این شرایط در کیش تنها در ژانویه مشاهده می‌شود اما در چابهار شیب روند در ماه دسامبر و محدوده خوب، خیلی خوب و عالی مثبت بوده و طبقه ایده‌آل شاخص روند کاهش دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات: در مجموع می‌توان گفت: بر اساس میانگین دوره آماری ۱۹۹۵-۲۰۱۹، مطابق الگوی فضایی شاخص TCI از اواخر پاییز تا اواسط زمستان در نوار ساحلی جنوب ایران شرایط گردشگری بسیار مطلوب بوده و شاخص در وضعیت‌های عالی تا بسیار خوب قرار دارد.

نوآوری و اصالت: واکاوی تغییرات روند پارامترهای دما و بارش به عنوان تأثیرگذارترین مؤلفه‌های اقلیمی بر گردشگری، در منطقه ساحلی جنوب ایران، محور اصلی بحث پژوهش حاضر می‌باشد که این روند در شرایط گرمایش جهانی و اقلیم در حال گذار اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. همچنین روند شاخص TCI در مقاصد مهم گردشگری ساحلی جنوب با استفاده از روش گرافیکی شیب سن (ITA) ارزیابی گردید که بر اساس این روش تغییرات رخ داده در وضعیت اقلیم گردشگری ایستگاه‌های مورد نظر طی یک بازه زمانی طولانی مدت و به تفکیک طبقات شاخص مورد سنجش قرار می‌گیرد.

تاریخ دریافت:

۱۰ مهر ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش:

۲۵ بهمن ۱۴۰۱

تاریخ انتشار:

۲۰ اردیبهشت ۱۴۰۲

کلیدواژه‌ها:

آزمون من-کندال؛ تحلیل روند؛ روش گرافیکی ITA؛ سواحل دریای عمان و خلیج فارس؛ TCI.

* نویسنده مسئول: محسن حمیدیان پور

آدرس: دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

ایمیل: mhamidianpour@Gep.usb.ac.ir

تلفن: ۰۹۱۰۵۲۱۱۱۲۱

سیستان و بلوچستان

۱ مقدمه

(۲۰۱۸) مناطق ساحلی تحت تأثیر منفی تغییرات آب‌وهوایی قرار دارند و جز آسیب‌پذیرترین مقاصد گردشگری محسوب می‌شوند. در این مورد مارس و همکاران (۲۰۱۴) تأثیرات منفی تغییر اقلیم بر مقاصد مختلف گردشگری، به‌ویژه گردشگری مبتنی بر طبیعت و ساحل و نیز سطح سازگاری در هر مقصد را مورد مطالعه قرار دادند. چندین مطالعه در مورد تغییرات آب‌وهوا و روابط گردشگری نشان می‌دهد که متغیرهای آب‌وهوایی مانند ساعات آفتابی، دما، باران و رطوبت برای مسافران در تعیین تصمیمات سفر بسیار تأثیرگذار هستند (Gössling et al., 2006; R-Toubes et al., 2020). تغییرات اقلیمی یک رویداد آینده دور برای گردشگری نیست؛ زیرا تأثیرات آن حتی در حال حاضر در مقاصد سراسر جهان مشهود است و بر تصمیم‌گیری در بخش گردشگری تأثیر می‌گذارد (Arabadzhyan et al., 2021). شواهد قانع‌کننده نشان می‌دهد که آب‌وهوای جهانی به سرعت در حال تغییر است (Fang et al., 2018). هیئت بین‌دولتی تغییر اقلیم (IPCC) در ششمین گزارش ارزیابی خود (AR6) افزایش میانگین دمای سطح جهانی مشاهده شده را ۱/۰۹ درجه سانتیگراد در سال ۲۰۱۱-۲۰۲۰ نسبت به آغاز انقلاب صنعتی (۱۹۰۰-۱۸۵۰) برآورد کرده است (IPCC, 2021). گرمایش جهانی منجر به افزایش طغیان و سیل سواحل به دلیل انبساط حرارتی اقیانوس‌ها می‌شود که بر سواحل و ویژگی‌های گردشگری در امتداد خط ساحلی تأثیر منفی گذاشته و پیامدهای منفی برای گردشگران و فعالیت‌های گردشگری دارد (Sibitane et al., 2022). با توجه به مطالب ذکر شده پرداختن به تأثیرات تغییر اقلیم مسلماً یکی از مبرم‌ترین مسائل پیش روی صنعت گردشگری و ذی‌نفعان آن بوده و حجم ادبیات مربوطه به سرعت در حال افزایش است.

گردشگری یکی از سریع‌ترین و بزرگ‌ترین بخش‌های اقتصادی در جهان است که علاوه بر ارائه خدمات به افرادی که برای تفریح از مکانی به مکان دیگر سفر می‌کنند، برای مقاصد، جوامع و/یا کشورهای میزبان نیز درآمد ایجاد می‌کند (Sofronov, 2018). با وجود این، آوجوبی (۲۰۱۷) و دوب و نامو (۲۰۱۸) استدلال می‌کنند که پایداری و موفقیت گردشگری به دلیل پدیده تغییرات آب‌وهوایی که بزرگ‌ترین تهدید پیش روی این صنعت در قرن بیست و یکم بوده و همچنان ادامه دارد، مورد تهدید قرار گرفته است. گردشگری یک صنعت حساس به اقلیم است (Scott & Lemieux, 2010)؛ تغییرات اقلیمی تأثیرات مهمی بر کشورها (Agnew & Viner, 2001)؛ مقاصد گردشگری (Hamilton et al., 2005)؛ فعالیت‌ها یا بخش‌های خاص گردشگری (مانند صنعت اسکی) (Gilaberte-Birchough, 2017)؛ و سواحل (Búrdalo, 2014)؛ (Rajendra, 2020; Arabadzhyan et al., 2021) می‌گذارد. برای قرن‌های متمادی ساحل منبع اصلی تفریح بوده و به نظر می‌رسد شدت و تنوع فعالیت‌ها در این مقصد به‌طور مداوم در حال افزایش است. در واقع به دلیل اینکه گردشگری ساحلی، تلاقی خشکی و دریا است و دارای شرایط ویژه‌ای نسبت به سایر نواحی است، عامل اقلیم در این نوع گردشگری بسیار حائز اهمیت است (Shamsipour et al., 2012). اکنون بیشتر کشورها از پتانسیل محیط‌های ساحلی و دریایی آگاه هستند و در حال تدوین سیاست‌هایی برای تحریک این فعالیت‌ها می‌باشند (Moreno & Amelung, 2009). با توجه به اهمیت گردشگری ساحلی در توسعه اقتصادی-اجتماعی کشورها، هر کشوری که خروجی به دریای گرم دارد، در توسعه گردشگری ساحلی سرمایه‌گذاری می‌کند، زیرا علاوه بر ورود درآمد به منطقه زمینه‌های متعدد اشتغال را برای مردم محلی فراهم می‌نماید (Kostianaia & Kostianoy, 2021). طبق نظر ویجایا و فرقان



۲ ادبیات پژوهش

شاید مهم‌ترین گام در برآورد تأثیر اقلیم بر گردشگری، یافتن یک شاخص مناسب است که ترجیحات اقلیمی گردشگران را برای فعالیت گردشگری مورد نظر توصیف کند. شاخص‌ها می‌توانند از شاخص‌های منفرد آب‌وهوا مانند میانگین دمای سالانه تا شاخص‌های پیچیده‌تر که چندین شاخص فیزیکی را ترکیب می‌کنند، متغیر باشند (Pretenthaler & Dominik, 2015). شاخص اقلیم گردشگری (TCI) پیشنهاد شده توسط میچکوفسکی (۱۹۸۵) یکی از مؤثرترین و کاربردی‌ترین شاخص‌ها در این زمینه است (De Freitas et al., 2008; Hassan

et al., 2015) که به دلیل تعداد زیاد پارامترهای موجود در آن، به طور گسترده برای ارزیابی سازگاری اقلیمی مقاصد گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد (Scott et al., 2016). مطالعات متعددی در نواحی مختلف دنیا، مناسب بودن یا نبودن شرایط مقاصد گردشگری را مبتنی بر پارامترهای اقلیمی، با کاربرد TCI ارزیابی کرده‌اند: آلونسو-پرز و همکاران (۲۰۲۱) از شاخص TCI به عنوان پرکاربردترین شاخص جهت مطالعه وضعیت‌های مناسب گردشگری در جزایر قناری استفاده کردند. کااو و گااو (۲۰۲۲) به منظور شناسایی تغییرات مکانی و زمانی شرایط آب‌وهوایی در سین کیانگ چین با توجه به جذابیت اقلیمی آن برای گردشگری، شاخص TCI را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج پژوهش ایشان نشان داد که مناسب‌ترین شرایط اقلیمی برای گردشگری در سین کیانگ آوریل، می، سپتامبر و اکتبر است. هدایت (۲۰۲۲) نیز با ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری منطقه ساحلی نوسا تنگگارا شرقی در اندونزی، بهترین زمان برای سفر به این استان را اوج فصل خشک (ژوئن تا آگوست) معرفی کرد. جوان (۲۰۱۷) با مقایسه شاخص اقلیم گردشگری (TCI) و شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI) در ارومیه نشان داد که ماه‌های ژوئن، ژوئیه، آگوست، و سپتامبر شرایط ایده آلی برای گردشگری و تفریح دارند. کریمی و

همکاران (۱۳۹۶) بر پایه طرح اطلاعات اقلیمی گردشگری تغییرپذیری زمانی و مکانی شرایط آسایش اقلیمی سواحل جنوبی ایران را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج این پژوهش حاکی از این بود که دوره مطلوب گردشگری در سواحل خلیج فارس، از سواحل دریای عمان محدودتر است. بن شمس و همکاران (۲۰۲۰) با ارزیابی روند تغییرات دمایی و آسایش گردشگری جزایر قشم و کیش در قالب تقویم زمانی به این نتیجه رسیدند که بهترین بازه زمانی برای حضور گردشگران در این جزایر ماه‌های ژانویه فوریه و دسامبر می‌باشد.

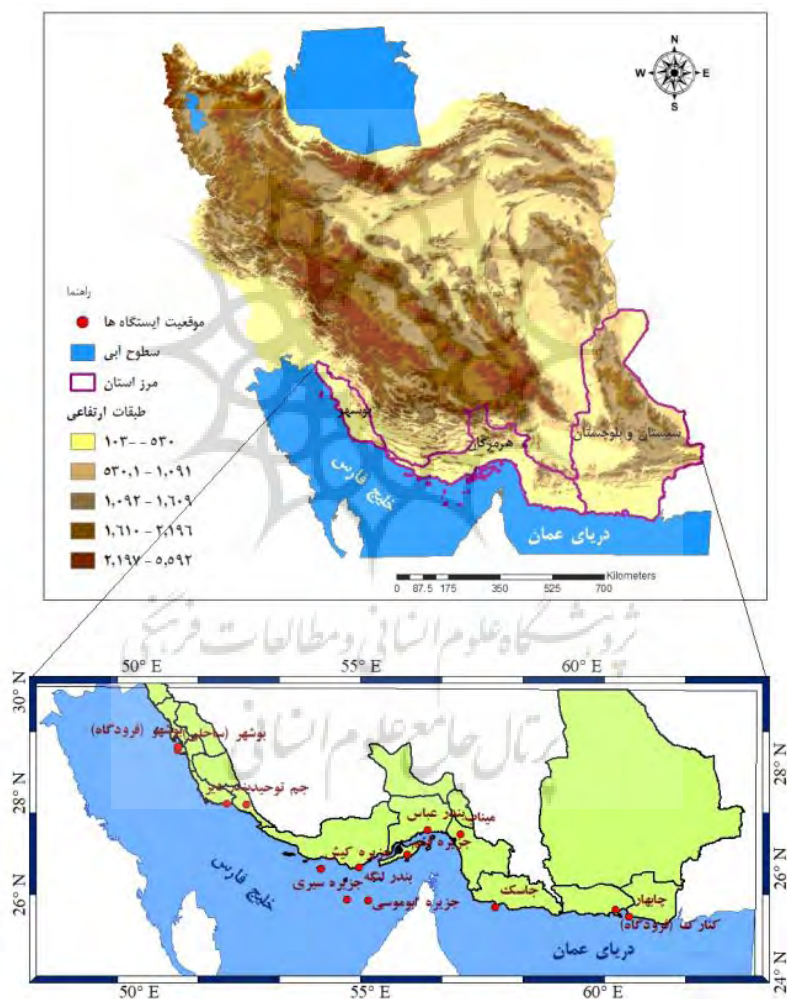
در پژوهش حاضر نیز هدف آن است که تغییرات مکانی و زمانی شاخص اقلیم گردشگری در سواحل جنوب ایران مورد واکاوی قرار گیرد. در واقع علی‌رغم وجود جاذبه‌های گردشگری غنی و متنوع مناطق ساحلی جنوب، اما این پتانسیل‌ها به‌خوبی مورد استفاده قرار نگرفته و از این جهت کشور ایران نسبت به سایر کشورهای فعال در زمینه گردشگری ساحلی و دریایی جایگاهی ندارد (Amiri, 2019). از آنجایی که اقلیم هر منطقه نقش قابل توجهی در ترسیم خطوط آینده توسعه گردشگری آن دارد، شناخت شرایط مطلوب اقلیمی در کرانه‌های ساحلی جنوب زمینه گسترش فعالیت‌های گردشگری در زمان‌های مناسب را در این نواحی فراهم خواهد کرد که این مهم با برنامه‌ریزی، سیاست‌گذاری‌های اصولی و بهبود وضعیت خدمات‌رسانی، مزایای اقتصادی قابل توجهی را برای منطقه و ساکنین محلی به همراه خواهد داشت.

۳ روش‌شناسی پژوهش

محدوده مورد بررسی در این تحقیق، ناحیه ساحلی جنوب ایران در طول کرانه‌های خلیج فارس و دریای عمان را در برمی‌گیرد که در مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی واقع گردیده است (شکل ۱). این

خارجی به این نقاط نقش به‌سزایی داشته است. از طرف دیگر وجود گونه‌های جانوری و گیاهی مخصوص این مناطق از جمله جنگل‌های حرا که هر کدام دارای ویژگی‌های خاص و منحصر به فرد هستند نیز می‌توانند در تولید سرمایه از طریق گسترش بوم‌گردی ساحلی باعث رونق کسب‌وکار مردم بومی گردند (Zarei et al., 2013; Shokri et al., 2015).

منطقه با میانگین دمای سالانه ۲۶ درجه سانتی‌گراد جزء نواحی بسیار گرم و به عبارتی بخش حاره‌ای ایران محسوب می‌شود (Masoodian et al., 2008). مناطق ساحلی خلیج فارس و دریای عمان به صورت بالقوه دارای ویژگی‌های گردشگرپسند هستند؛ بکر بودن مناطق، بهره‌مندی از دریایی آرام، چشمه‌های آب معدنی، مناسب بودن دمای هوا در فصول سرد و مهیا بودن شرایط برای فعالیت‌های ورزشی آبی، بازدید از قلعه‌ها و ابنیه تاریخی و ... از مهم‌ترین عواملی است که در جذب گردشگرهای داخلی و



شکل شماره یک- موقعیت منطقه مورد مطالعه



تأثیر آب‌وهوا بر فعالیت‌های گردشگری طراحی کرده است. این شاخص بر اساس منابع موجود آن زمان در مورد طبقه‌بندی آب‌وهوایی برای گردشگری و گذران اوقات فراغت طراحی گردیده و مبانی نظری آن مبتنی بر منابع بیوکلیمایی مرتبط با آسایش انسان است (Javan, 2017). شاخص TCI بر مبنای هفت متغیر آب‌وهوایی مرتبط با گردشگری شامل حداکثر دما، میانگین دما، حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، بارش، ساعات آفتابی و میانگین سرعت باد محاسبه می‌شود؛ آمار مربوط به پارامترهای یاد شده، برای ایستگاه‌های واقع در کرانه‌های جنوبی ایران از سازمان هواشناسی کشور طی دوره زمانی ۲۵ ساله (۱۹۹۵-۲۰۱۹) دریافت گردید. مشخصات ایستگاه‌های منتخب و موقعیت مکانی آن‌ها به ترتیب در جدول و شکل ۱ ارائه شده است.

هدف پژوهش حاضر مطالعه تغییر پذیری فضایی و زمانی شاخص اقلیم گردشگری TCI در یک دوره زمانی ۲۵ ساله (۲۰۱۹-۱۹۹۵) در محدوده سواحل دریای عمان و خلیج فارس است. بنابراین نخست مقادیر شاخص TCI در مقیاس ماهانه به تفکیک ایستگاه‌های مورد مطالعه محاسبه و پهنه‌های مطلوب گردشگری در ماه‌های مختلف در منطقه مشخص گردید. در ادامه به منظور ارزیابی احتمال تغییرات اقلیمی و تأثیر آن بر گردشگری سواحل جنوب، وضعیت روند پارامترهای دما و بارش و همچنین شاخص TCI به ترتیب با استفاده از آزمون‌های ناپارامتریک من-کندال و تحلیل روند نوآورانه (ITA¹) سن در منطقه، مورد واکاوی قرار گرفت. جزئیات روش‌های مورد استفاده در پژوهش در ادامه تشریح می‌شود:

میچکوفسکی (۱۹۸۵) شاخص اقلیم گردشگری (TCI) را با هدف ارائه یک معیار کمی برای بررسی

جدول شماره یک- مشخصات ایستگاه‌های منتخب پژوهش

وزن (%)	نمره	تأثیر روی گردشگری	متغیر آب‌وهوایی	زیر شاخص
۴۰	۳- تا +۵	آسایش حرارتی در زمان حداکثر فعالیت گردشگران	میانگین حداکثر دما (°C)، میانگین حداقل رطوبت نسبی (%)	شاخص آسایش روزانه (CID)
۱۰	۳- تا +۵	آسایش حرارتی در طول ۲۴ ساعت شبانه‌روز	میانگین دمای روزانه (°C)، میانگین رطوبت نسبی (%)	شاخص آسایش شبانه‌روزی (CIA)
۲۰	۰ تا +۵	اثر منفی بر فعالیت‌های گردشگری	مجموع بارش (P)	بارش (PRE)
۲۰	۰ تا +۵	اثر مثبت بر فعالیت‌های گردشگری	مجموع ساعات آفتابی (h)	ساعات آفتابی (SHS)
۱۰	۰ تا +۵	بستگی به دمای هوا دارد (در اقلیم داغ به علت خنک‌کنندگی اثر مثبت ولی در اقلیم سرد تأثیر منفی دارد).	میانگین سرعت باد (Km/h)	باد (WSP)

شاخص TCI مناسب‌بودن آب‌وهوای یک محل برای گردشگری را در مقیاس ۲۰- تا ۱۰۰ (جدول ۳)، با

¹ Innovative Trend Analysis

مشاهده می‌شود، بیشترین وزن متعلق به CID است؛ زیرا گردشگر در طول روز‌هایی را در مقاصد گردشگری سپری می‌کند. CID از میانگین ماهانه حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی روزانه با استفاده از یک سیستم آسایش حرارتی که

$$TCI = 2 \times [4 \times CID + CIA + 2 \times PRE + 2 \times SSH] \quad (1)$$

از استانداردهای آسرا (۱۹۷۲) برای دماهای مؤثر اصلاح شده است، به دست می‌آید.

تبدیل متغیرهای هواشناسی ذکرشده در بالا در پنج زیرشاخص جدید ارزیابی می‌کند (جدول ۲). پس از محاسبه زیرشاخص‌ها، مقدار TCI از طریق رابطه ۱ به دست می‌آید:

در این رابطه CID، بیانگر شاخص آسایش روزانه، CIA شاخص آسایش شبانه‌روزی، PRE بارش، SSH ساعات آفتابی و WSP سرعت باد است. رتبه هر یک از زیرشاخص‌ها را باید در رابطه قرار داد تا مقدار TCI به دست آید. همان طور که در جدول ۲

جدول شماره دو- شاخص‌های فرعی در شاخص اقلیم گردشگری و تأثیر آن‌ها (Scott & McBoyle, 2001)

ارتفاع	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	نام ایستگاه
۴	۲۷/۸۳	۵۱/۹۳	بندر دیر
۸/۴	۲۸/۹۰	۵۰/۸۲	بوشهر (ساحلی)
۹	۲۸/۹۶	۵۰/۸۲	بوشهر (فرودگاه)
۶۵۹	۲۷/۸۲	۵۲/۳۶	جم توحید
۸	۲۵/۲۸	۶۰/۶۵	چابهار
۳۰	۲۵/۴۴	۶۰/۳۷	کنارک فرودگاه
۶	۲۶/۷۵	۵۵/۸۹	جزیره قشم
۹/۸	۲۷/۲۱	۵۶/۳۷	بندر عباس
۲۲/۷	۲۶/۵۳	۵۴/۸۳	بندر لنگه
۵/۲	۲۵/۶۴	۵۷/۷۷	جاسک
۶/۶	۲۵/۸۷	۵۵/۰۱	جزیره ابوموسی
۴/۴	۲۵/۹۰	۵۴/۵۵	جزیره سیری
۳۰	۲۶/۵۲	۵۳/۹۸	جزیره کیش
۲۹/۶	۲۷/۱۱	۵۷/۰۹	میناب

جدول شماره سه- طرح طبقه‌بندی شاخص TCI

ایده آل	90 < TCI < 100
عالی	80 < TCI < 89.9
خیلی خوب	70 < TCI < 79.9
خوب	60 < TCI < 69.9
قابل قبول	50 < TCI < 59.9
ناچیز حاشیه‌ای	40 < TCI < 49.9
نامطلوب	30 < TCI < 39.9
خیلی نامطلوب	20 < TCI < 29.9
به شدت نامطلوب	10 < TCI < 19.9
غیر ممکن	-20 < TCI < 9.9



$$\text{Var}(s) = \frac{n(n-1)(2n+5)}{18} \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$Z = \begin{cases} \frac{s-1}{\sqrt{\text{Var}(s)}} & \text{when } s > 0 \\ 0 & \text{when } s = 0 \\ \frac{s+1}{\sqrt{\text{Var}(s)}} & \text{when } s < 0 \end{cases} \quad \text{رابطه (۵)}$$

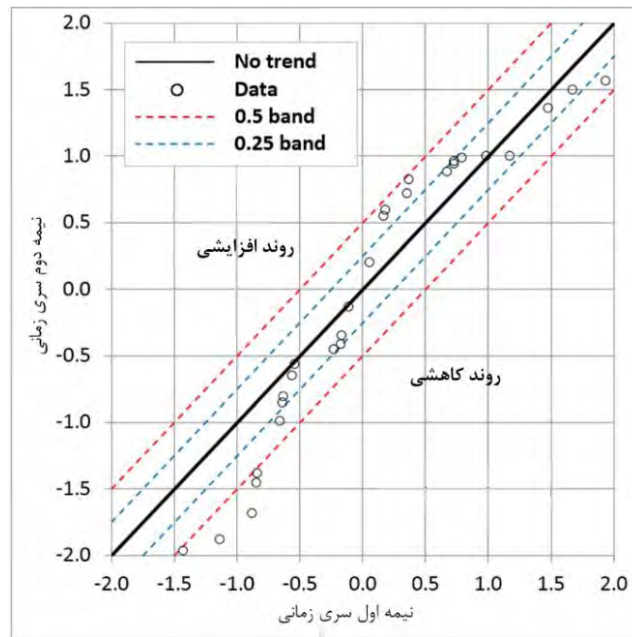
روش ITA برای اولین بار توسط سن (۲۰۱۲) ارائه گردید. بر خلاف آزمون من-کندال یا سایر روش‌ها، بزرگ‌ترین مزیت ITA این واقعیت است که به هیچ فرضی (همبستگی سریالی، غیرنرمال بودن توزیع، تعداد نمونه و غیره) نیاز ندارد. ابتدا سری‌های زمانی X و در محور Y قرار می‌گیرند. اگر داده‌ها روی خط ایده‌آل (هویت) ۱:۱ (خط ۴۵ درجه) قرار بگیرند، هیچ روندی در سری زمانی وجود ندارد. اما اگر داده‌ها در ناحیه مثلثی بالایی خط ایده‌آل جمع شوند، سری زمانی دارای روند افزایشی و چنانچه در ناحیه مثلثی پایینی خط ۱:۱ انباشته شوند، روند کاهشی در سری زمانی به دو قسمت مساوی تقسیم شده و به طور جداگانه به صورت صعودی مرتب می‌گردند. سپس نیمه اول و دوم سری زمانی به ترتیب در محور وجود دارد (شکل ۲) (Caloiero et al., 2018). بنابراین، روندهای مقادیر کم، متوسط و زیاد هر سری زمانی آب‌وهواشناسی یا آبی-اقلیمی را می‌توان به صورت گرافیکی از طریق این روش شناسایی کرد.

$$S = \sum_{k=1}^{n-1} \sum_{j=k+1}^n \text{sgn}(x_j - x_k) \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$\text{sgn}(x_j - x_k) = \begin{cases} +1 & \text{if } (x_j - x_k) > 0 \\ 0 & \text{if } (x_j - x_k) = 0 \\ -1 & \text{if } (x_j - x_k) < 0 \end{cases} \quad \text{رابطه (۳)}$$

برای آنالیز روند متغیرهای هواشناسی، از آزمون‌های ناپارامتریک جهت حذف اثرات منفی مربوط به مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها استفاده می‌شود. آزمون روند Mann-Kendall نیز یک آزمون ناپارامتریک است که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفته است. آماره S در این روش با تفریق یک مشاهده از مشاهدات بعدی، به صورت مکرر محاسبه می‌شود (رابطه ۲)؛ چنانچه نتیجه مثبت باشد، S مقدار +1 را دریافت می‌کند و در صورت منفی بودن و صفر به ترتیب مقادیر -1 و صفر را می‌گیرد. سپس این ارزش‌ها (+1، 0، -1) به صورت تجمعی جمع می‌شوند (رابطه ۳). مقادیر بزرگ‌تر از صفر نشان‌دهنده روند افزایشی، کمتر از صفر، روند کاهشی و مساوی صفر، عدم وجود روند است.

محاسبه واریانس S (رابطه ۴) جهت یافتن سطح معنی‌داری، Z مهم است. مقدار Z با استفاده از محاسبات تعریف شده در رابطه ۵ به دست می‌آید. برای سطح معناداری مشخص α ، با استفاده از آزمون دو دنباله، فرض صفر رد می‌شود؛ اگر $|Z|$ بزرگ‌تر از $Z_{1-\alpha/2}$ باشد روند را می‌توان معنی‌دار در نظر گرفت (Caloiero et al., 2018).



شکل شماره دو- نمونه‌ای از مدل گرافیکی ITA (منبع: سن، ۲۰۱۲)

TCI در ماه فوریه نیز مشابه ژانویه است، بخش قابل توجهی از منطقه مورد مطالعه، در شرایط اقلیم گردشگری بسیار خوب قرار دارد در حالی که ایستگاه‌های واقع در استان بوشهر شرایط خوب را تجربه می‌کنند. در ماه مارس وضعیت اقلیم گردشگری منطقه بهبود پیدا کرده و بیش از نیمی از ایستگاه‌ها از لحاظ شاخص TCI در طبقه عالی قرار گرفته‌اند. در این ماه تمام ایستگاه‌های استان هرمزگان به جز میناب و همچنین ایستگاه‌های ساحلی و فرودگاه بوشهر در پهنه خیلی خوب واقع شده‌اند.

در آوریل شرایط مطلوب گردشگری محدود به ایستگاه‌های واقع در غرب منطقه شامل کنارک، چابهار و جاسک گردیده و به تناسب گرم شدن هوا در انتهای فصل بهار، تنوع شاخص TCI نیز در منطقه بیشتر شده و پهنه‌های مناسب گردشگری در نواحی خاص متمرکز می‌گردد. به طوری که در می، تنها بندر دیر از نظر طبقه‌بندی شاخص گردشگری در شرایط عالی قرار دارد و ایستگاه‌های میناب، فرودگاه و ساحل بوشهر در شرایط خیلی خوب به

۴ یافته‌ها و بحث

در شکل ۳ توزیع فضایی شاخص TCI براساس داده‌های اقلیمی دوره زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۹ برای ایستگاه‌های مورد مطالعه طی ماه‌های مختلف سال ارائه شده است. مطابق نقشه‌های پهنه‌بندی TCI ماهانه از ۱۰ طبقه شاخص اقلیم گردشگری، ۵ مورد در نوار ساحلی جنوب مشاهده می‌گردد. در ژانویه، که در واقع سردترین ماه سال است، شرایط بسیار مناسب و مساعدی از لحاظ اقلیم گردشگری در سطح منطقه برقرار است. در این ماه شهرستان‌های ساحلی استان سیستان و بلوچستان یعنی چابهار و کنارک، همچنین شهرستان‌های مرزی جاسک، سیری، میناب و بخش شرقی بندرعباس در استان هرمزگان در شرایط خیلی خوب از نظر طبقه‌بندی شاخص اقلیم گردشگری هستند و نیمه غربی منطقه از ایستگاه بندرلنگه تا فرودگاه بوشهر شاخص اقلیم گردشگری TCI شرایط عالی را نشان می‌دهد. در این زمان ناحیه شمالی استان بوشهر شامل ایستگاه بندر دیلم نیز در وضعیت خیلی خوب قرار گرفته است. توزیع مکانی مقادیر شاخص

توجه به جدول ۴ در ماه ژانویه بیشینه مقادیر روند افزایشی دما را می‌توان در ایستگاه‌های توحید جم، ساحلی و فرودگاه بوشهر و بندر دیر مشاهده نمود که این روند با مقادیر ۴/۱۳۴، ۲/۷۳۸، ۲/۲۴۵ و ۲/۱۹۶ در سطوح اطمینان ۹۵٪ و ۹۹٪ معنی‌دار است. ایستگاه‌های ساحلی بوشهر و بندر دیر علاوه بر ژانویه طی ماه‌های فوریه، مارس، آوریل، می و ژوئن نیز سیر افزایشی دما را در سطح اطمینان ۹۹٪ نشان می‌دهند. همچنین فرودگاه بوشهر در طول ماه‌های مارس، سپتامبر، اکتبر و توحید جم در فوریه، مارس، آوریل، می، نوامبر و اکتبر تغییرات افزایشی دما را تجربه می‌کنند. بر مبنای نتایج آماری می‌توان گفت بیش‌ترین روندهای معنی‌دار و مثبت میانگین دمای ماهانه در طول دوره مورد بررسی متعلق به ایستگاه‌های واقع در غرب حوضه مطالعاتی است. هرچند در فصل پاییز (سپتامبر، اکتبر و نوامبر) روندهای کاهشی دما پدیده غالب این استان می‌باشد.

روند تغییرات دما در چابهار به عنوان شرقی‌ترین ایستگاه مورد بررسی در تمام ماه‌های سال افزایشی بوده که در می، آگوست، اکتبر و نوامبر در سطوح اطمینان تعریف شده من-کندال (۹۵ و ۹۹٪) معنی‌دار است. اما بررسی‌های آماری نشان می‌دهد که مقادیر روند در ایستگاه‌های واقع در استان هرمزگان به جز قشم، بندرعباس و سیری در بیشتر ماه‌های سال کاهشی و منفی است (جدول ۴). تغییرات کاهشی ذکر شده در ایستگاه بندرلنگه قابل توجه است: مطابق مقادیر آماره T بحرانی مندرج در جدول ۴، تغییرات میانگین دما در این ایستگاه در کل ماه‌های سال منفی بوده که در می، آگوست، اکتبر و نوامبر در سطح تعریف شده آزمون من-کندال معنی‌دار می‌باشد.

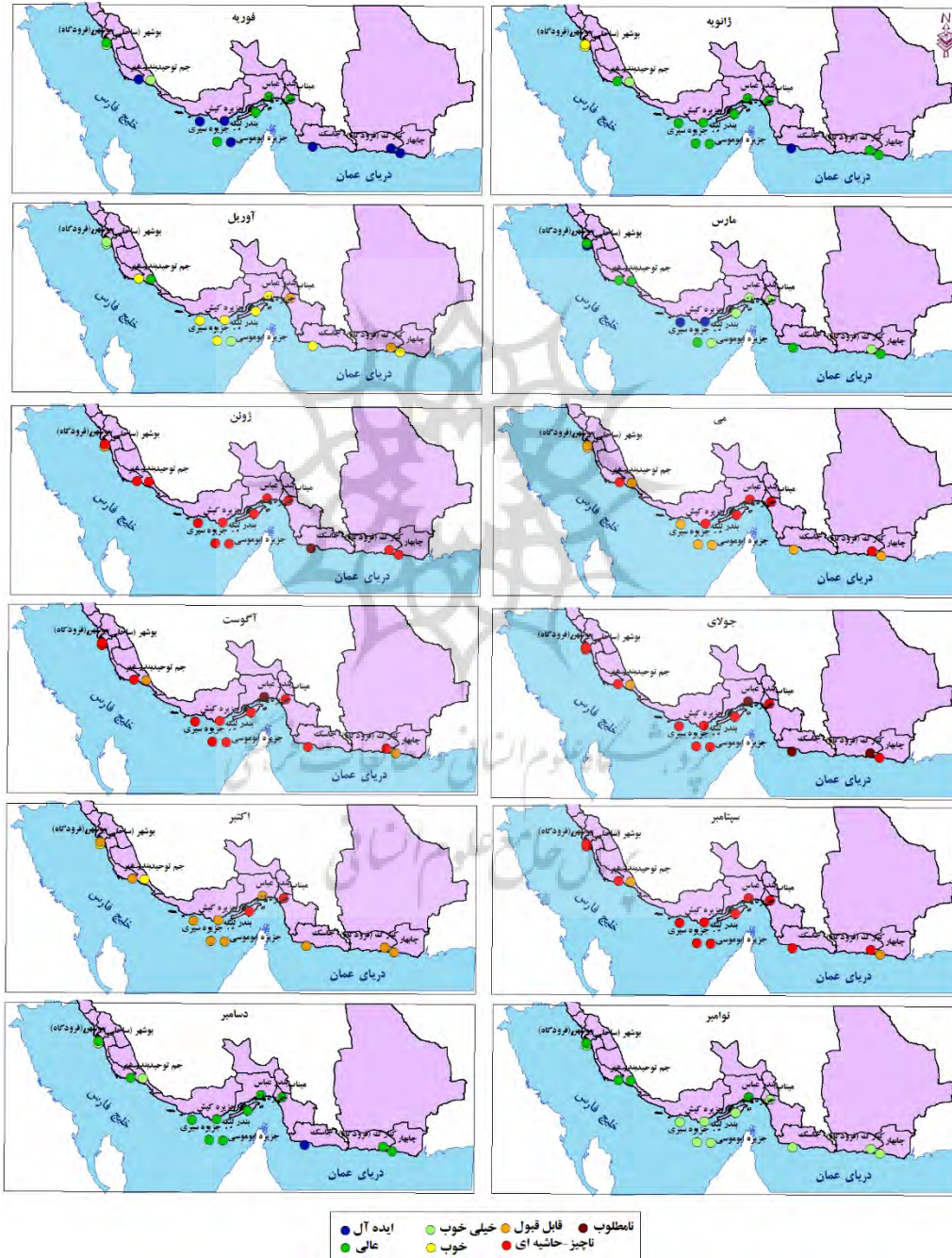
هم‌راستا با نتایج این قسمت، برنا و جهان (۲۰۱۵) که روند تغییرات دما و بارش استان بوشهر را طی دوره آماری ۱۳۷۱-۱۳۹۱ مورد ارزیابی قرار دادند به این نتیجه رسیدند که استان بوشهر به شدت در معرض افزایش میانگین دما و فراوانی نمایه‌های حدی

سر می‌برند. ماه ژوئن با ۵ طبقه شاخص TCI در طول سواحل جنوبی ایران، متنوع‌ترین وضعیت‌های اقلیم گردشگری را در بین ماه‌های مورد مطالعه به خود اختصاص داده است. مطابق نقشه پهنه‌بندی مکانی شاخص TCI در این ماه (شکل ۳)، بندر دیر در وضعیت عالی و بخش شمالی استان بوشهر نامطلوب‌ترین شرایط گردشگری را نشان می‌دهد. همچنین محدوده سواحل دریای عمان و نیمه شرقی استان هرمزگان در شرایط خوب گردشگری قرار می‌گیرند. کمترین مقادیر شاخص TCI در طول ۲۵ سال مورد مطالعه متعلق به ماه‌های جولای و آگوست است؛ سواحل خلیج فارس و مخصوصاً استان بوشهر در این دو ماه با قرار گرفتن در طبقه حاشیه‌ای و قابل قبول شاخص TCI، شرایط مساعدی برای گردشگری ندارند. با توجه به پهنه‌بندی مکانی شاخص در شکل ۳ طی ماه سپتامبر وضعیت‌های مرزی حاشیه‌ای محدود به ایستگاه‌های کیش و بندر لنگه شده و سایر مناطق واقع در ناحیه ساحلی خلیج فارس به جز بندر دیر شرایط قابل قبول را تجربه می‌کنند. در این ماه بالاترین مقادیر شاخص در ایستگاه‌های کنارک و چابهار مشاهده می‌گردد که در شرایط خیلی خوب گردشگری به سر می‌برند. از اکتبر وضعیت‌های گردشگری در منطقه بهبود پیدا کرده و در نوامبر به جز ایستگاه جاسک که طبقه ایده‌آل شاخص TCI حاکم است، مابقی ایستگاه‌ها در طول کرانه‌های خلیج فارس و دریای عمان وضعیت‌های عالی و خیلی خوب را تجربه می‌کنند. ماه دسامبر مطلوب‌ترین شرایط اقلیم گردشگری را در طول دوره زمانی مورد بررسی (۲۰۱۹-۱۹۹۵) به خود اختصاص داده است؛ همان‌گونه که نقشه پهنه‌بندی این ماه مشخص می‌کند در سرتاسر سواحل جنوب ایران در این ماه شرایط ایده-آل گردشگری حاکمیت دارد.

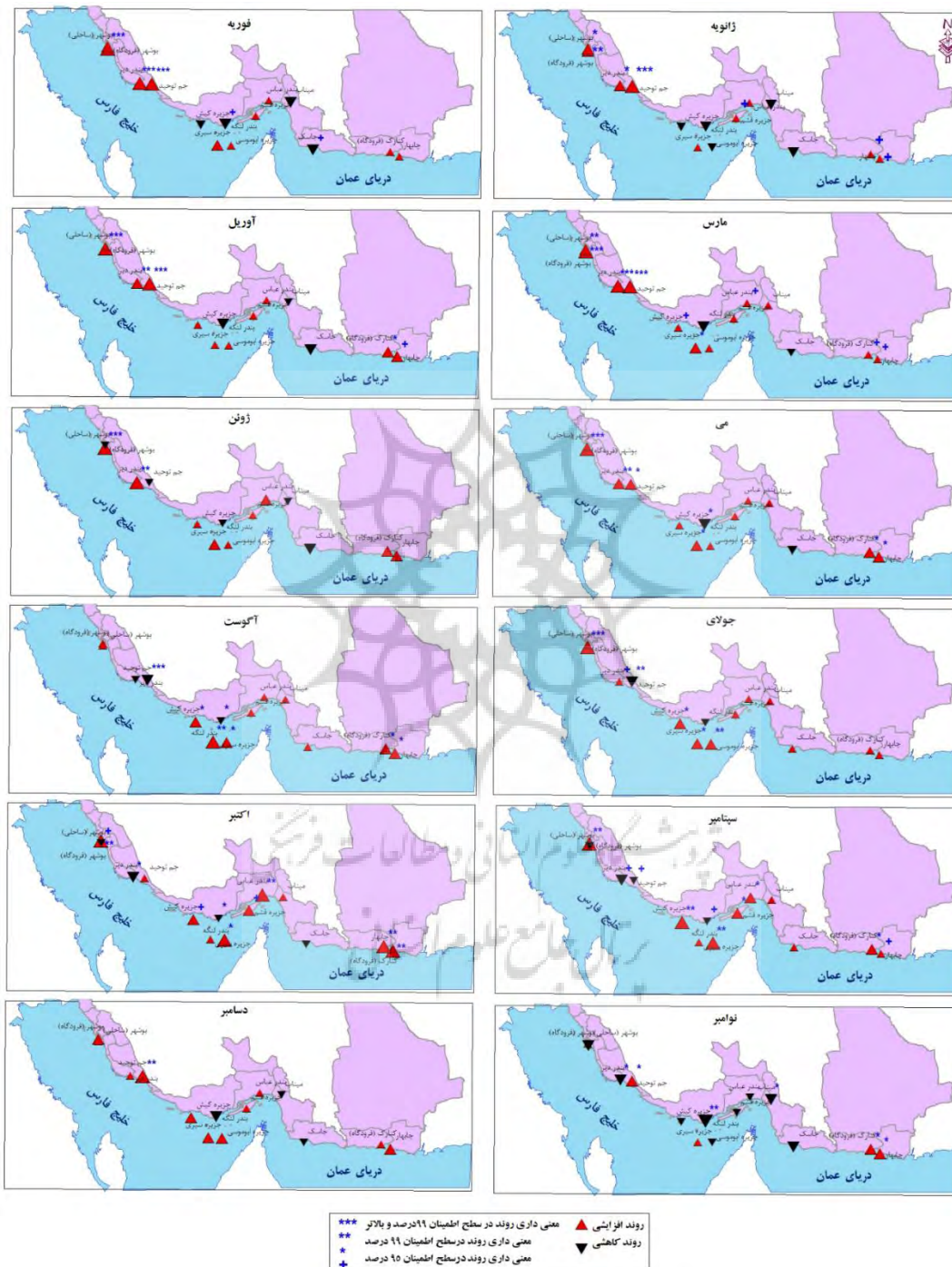
نتایج به‌دست‌آمده از تحلیل روند آشکارشده میانگین دمای ماهانه با استفاده از تست ناپارامتریک من-کندال و نیز مقادیر آماره T بحرانی به ترتیب در شکل و جدول ۴ ارائه شده است. با

بلوچستان به ترتیب با پژوهش‌های رحیم‌زاده و همکاران (۲۰۱۱) و درودی و همکاران (۲۰۲۱) هم‌سو است.

گرمایش قرار دارد. بر مبنای پژوهش امیری و بهرامی (۲۰۱۵) نیز روند تغییرات دمای شهر بوشهر طی دوره پنجاه ساله، یک روند افزایشی بوده و میزان این افزایش ۰/۴۸ درجه سلسیوس می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از روند تغییرات دما در استان هرمزگان و ایستگاه‌های مورد بررسی در استان سیستان و



شکل شماره سه- توزیع فضایی شاخص اقلیم گردشگری در نوار ساحلی جنوب ایران براساس میانگین دوره آماری ۲۰۱۹-۱۹۹۵



شکل شماره چهار- روندهای آشکار شده میانگین دمای ماهانه ایستگاه ها بر مبنای آزمون ناپارامتریک من-کندال (۲۰۱۹-۱۹۹۵)

جدول شماره چهار- مقادیر آماره T بحرانی من-کندال براساس میانگین دمای ماهانه ایستگاه‌های مورد بررسی

نام ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن
بندر دیر	۲/۱۹۶*	**۳/۴۱۱	۴/۸۷۰**	*۲/۸۲۶	**۳/۰۶۰	**۳/۱۵۳
ساحلی بوشهر	۲/۷۳۸**	**۳/۹۴۷	۴/۴۸۵**	**۵/۳۲۶	**۴/۲۵۲	**۵/۱۶۱
فرودگاه بوشهر	۲/۲۴۵*	۱/۵۱۸	۳/۰۱۳**	۰/۹۵۸	۰/۶۷۷	۰/۳۹۷-
توحید جم	۴/۱۳۴**	۴/۰۸۷**	۵/۲۰۸**	**۴/۲۹۸	*۲/۴۰۶	۱/۰۰۴-
چابهار	۱/۶۵۸	۰/۷۲۴	۱/۷۹۸	۱/۷۹۸	*۲/۲۱۹	۱/۲۳۸
قشم	۱/۷۷۵	۰/۳۲۷	۱/۷۲۹	۰/۵۶۱	۰/۰۰۰	۰/۲۸۰-
بندرعباس	۱/۴۲۵	۰/۲۵۷	۱/۷۵۲	۱/۱۴۴	۱/۰۵۱	۱/۱۶۸
بندر لنگه	-۰/۶۷۷	-۱/۷۵۲	-۱/۰۵۱	۱/۱۹۱-	*۲/۱۷۲-	۱/۲۳۸-
جاسک	-۰/۴۴۴	-۱/۷۵۲	-۰/۳۲۷	۰/۸۶۴-	۱/۴۲۵-	۱/۵۱۸-
ابوموسی	-۰/۴۴۴	-۱/۷۵۲	-۰/۳۲۷	۰/۸۶۴-	۱/۴۲۵-	۱/۵۱۸-
سیری	۰/۷۹۴	۱/۳۰۸	۲/۱۹۶*	۱/۴۹۵	*۲/۳۸۳	۱/۹۶۲
کیش	-۰/۴۴۴	-۱/۷۵۲	-۰/۳۲۷	۰/۸۶۴-	۱/۴۲۵-	۱/۵۱۸-
میناب	-۰/۰۲۳	-۰/۸۱۷	۰/۴۴۴	۰/۰۷۰-	۰/۱۶۳	۰/۰۲۳-
نام ایستگاه	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
بندر دیر	۱/۶۵۸	۱/۰۹۸-	۱/۸۹۲-	*۲/۴۵۲-	*۲/۰۳۲-	۰/۰۲۳
ساحلی بوشهر	**۳/۹۰۰	۰/۱۶۳	۱/۳۷۸-	۱/۸۹۲-	۱/۴۲۵-	۰/۰۷۰
فرودگاه بوشهر	۰/۹۵۸	۰/۸۸۸	**۳/۰۶۰	*۲/۵۹۲	۱/۶۱۱	۱/۲۸۵
توحید جم	*۲/۷۳۳-	**۳/۳۸۶-	۱/۶۵۸-	۰/۸۸۸	*۲/۳۸۳	*۲/۸۹۷
چابهار	۰/۷۷۱	*۲/۰۳۲	۱/۶۵۸	*۲/۹۶۶	*۲/۲۶۵	۱/۵۶۵
قشم	۱/۰۲۸	۰/۰۹۳	۱/۹۱۶	۱/۴۴۸	۰/۷۰۱-	۰/۰۲۳-
بندرعباس	۱/۱۴۴	۰/۷۲۴	*۲/۲۶۵	*۲/۵۹۲	۰/۳۹۷-	۰/۵۸۴
بندر لنگه	۱/۱۶۸-	*۱/۹۸۵-	۱/۸۲۲-	*۲/۰۳۲-	**۳/۲۴۶-	۱/۵۱۸-
جاسک	۰/۲۵۷	۰/۹۱۱	۱/۰۹۸	۰/۳۵۰-	۱/۴۲۵-	۰/۷۷۱-
ابوموسی	۰/۲۵۷	۰/۹۱۱	۱/۰۹۸	۰/۳۵۰-	۱/۴۲۵-	۰/۷۷۱-
سیری	**۳/۱۳۰	**۳/۵۰۴	۰/۴۶۷	۰/۶۵۴	۱/۵۴۲	۰/۶۳۱
کیش	۰/۲۵۷	۰/۹۱۱	۱/۰۹۸	۰/۳۵۰-	۱/۴۲۵-	۰/۷۷۱-
میناب	۰/۷۷۱	۰/۰۷۰	۱/۲۸۵	۰/۲۱۰	*۱/۹۸۵-	۰/۸۱۷-

*- معنی‌دار در سطح اطمینان ۰/۹۵ (P_value=0.05)
**- معنی‌دار در سطح اطمینان ۰/۹۹ (P_value=0.01)

در سایر موارد مقدار آماره T من -کندال مثبت می‌باشد. پارامتر مورد نظر

طی بازه زمانی ۱۹۹۵-۲۰۱۹ در ماه مارس همچنان سیر نزولی داشته و از اواسط بهار و ماه آوریل به بعد تعداد قابل توجهی از ایستگاه‌ها روندهای مثبتی را نشان می‌دهند که این روند صعودی در می و ایستگاه‌های قشم، بندرلنگه، ابوموسی، سیری و میناب در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار می‌باشد. در فصل تابستان و ماه ژوئن بارش در ۷ ایستگاه

طبق نتایج حاصل از آماره T بحرانی من کندال (جدول ۵)، بارش در فصل زمستان و مخصوصاً ماه‌های ژانویه و دسامبر در تمام ایستگاه‌های ساحلی جنوب روند کاهشی داشته و با توجه به توزیع مکانی ایستگاه‌ها در شکل ۵، ۱۱ ایستگاه در ژانویه تغییرات کاهشی معنی‌داری را نشان می‌دهند. روند بارش در فوریه در هیچکدام از ایستگاه‌ها معنی‌دار نیست، با وجود این به جز ۴ ایستگاه ساحلی و فرودگاه بوشهر، بندر عباس و ابوموسی،

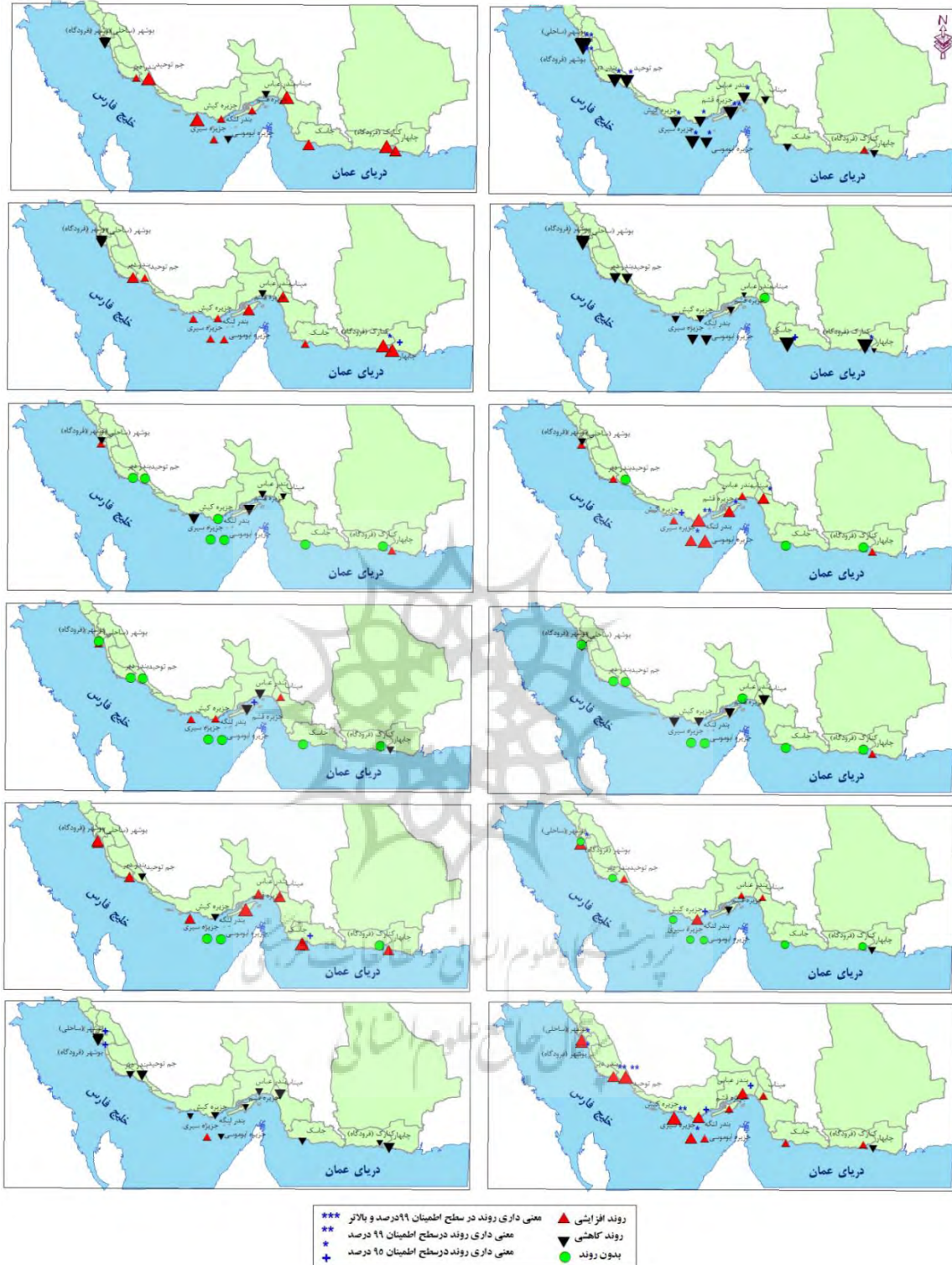


تغییرپذیری بارش در بوشهر هم‌راستا با نتایج پژوهش قاسمی و فاتح (۲۰۱۷) است و در هرمزگان با نتایج تحقیق رحیم‌زاده و همکاران (۲۰۱۱) و باهک و همکاران (۲۰۱۵) همخوانی دارد. اما زابل عباسی و اثمیری سعدآباد (۱۳۹۱) که روند تغییرات بارندگی فصلی بندر لنگه را طی دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۰ مورد مطالعه قرار دادند به این نتیجه رسیدند که بارندگی فصل بهار و تابستان از روند کاهشی برخوردار بوده و در پاییز و زمستان این روند سیر صعودی داشته است. حال آنکه در مطالعه حاضر بارش این ایستگاه در ژانویه و دسامبر تغییرات منفی و معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵٪ نشان می‌دهد که این مسأله بیانگر کاهش شدید بارش در منطقه طی دو دهه اخیر است.

فرودگاه بوشهر، توحید جم، قشم، بندرعباس، ابوموسی، کیش و میناب کاهش یافته و در سایر ایستگاه‌ها مقادیر آماره T بدون روند یا دارای روند ضعیف مثبت است.

کاهش بارش طی ماه‌های جولای و آگوست محسوس‌تر از ژوئن بوده و در بندر دیر در سطح اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار می‌باشد. نوسانات بارش در فصل پاییز در محدوده مورد مطالعه بیش از سایر فصل‌ها است؛ در سپتامبر بندر دیر روند کاهشی و ایستگاه ساحلی بوشهر روند افزایشی بارش را در سطح ۹۵٪ تجربه می‌کنند و در نوامبر تمام ایستگاه‌های استان بوشهر همچنین سیری و کیش در استان هرمزگان تغییرات افزایشی معنی‌دار را نشان می‌دهند. ($P_value=0.05, 0.01$)





شکل شماره پنج- روندهای آشکارشده مجموع بارش ماهانه ایستگاه‌ها بر مبنای آزمون ناپارامتریک من-کندال (۲۰۱۹-۱۹۹۵)



جدول شماره پنج- مقادیر آماره T بحرانی من-کندال براساس بارش ماهانه ایستگاه‌های مورد بررسی

نام ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن
بندر دیر	۰/۲۳	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸	۰/۰۲۸
ساحلی بوشهر	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳	۰/۰۱۳
فرودگاه بوشهر	۰/۰۹۱۱	۰/۰۹۱۱	۰/۰۹۱۱	۰/۰۹۱۱	۰/۰۹۱۱	۰/۰۹۱۱
توحید جم	۰/۰۲۴۰۶	۰/۰۲۴۰۶	۰/۰۲۴۰۶	۰/۰۲۴۰۶	۰/۰۲۴۰۶	۰/۰۲۴۰۶
چابهار	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۲۹	۰/۰۳۲۹
قشم	۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۲۲۲۹	۰/۰۲۲۲۹
بندرعباس	۰/۰۲۱۹	۰/۰۲۱۹	۰/۰۲۱۹	۰/۰۲۱۹	۰/۰۲۱۹	۰/۰۲۱۹
بندر لنگه	۰/۰۲۱۵۱	۰/۰۲۱۵۱	۰/۰۲۱۵۱	۰/۰۲۱۵۱	۰/۰۲۱۵۱	۰/۰۲۱۵۱
جاسک	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۳۷
ابوموسی	۰/۰۲۰۸۸	۰/۰۲۰۸۸	۰/۰۲۰۸۸	۰/۰۲۰۸۸	۰/۰۲۰۸۸	۰/۰۲۰۸۸
سیری	۰/۰۲۳۷	۰/۰۲۳۷	۰/۰۲۳۷	۰/۰۲۳۷	۰/۰۲۳۷	۰/۰۲۳۷
کیش	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۴۳
میناب	۰/۰۱۴۱	۰/۰۱۴۱	۰/۰۱۴۱	۰/۰۱۴۱	۰/۰۱۴۱	۰/۰۱۴۱
نام ایستگاه	ژوئیه	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
بندر دیر	۰/۰۳۰۱	۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۰۱	۰/۰۲۰۱
ساحلی بوشهر	۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۰	۰/۰۳۰۰
فرودگاه بوشهر	۰/۰۳۳۳	۰/۰۳۳۳	۰/۰۳۳۳	۰/۰۳۳۳	۰/۰۳۳۳	۰/۰۳۳۳
توحید جم	۰/۰۴۷۵	۰/۰۴۷۵	۰/۰۴۷۵	۰/۰۴۷۵	۰/۰۴۷۵	۰/۰۴۷۵
چابهار	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱۱	۰/۰۷۱۱
قشم	۰/۰۸۰۰	۰/۰۸۰۰	۰/۰۸۰۰	۰/۰۸۰۰	۰/۰۸۰۰	۰/۰۸۰۰
بندرعباس	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
بندر لنگه	۰/۰۲۰۰	۰/۰۲۰۰	۰/۰۲۰۰	۰/۰۲۰۰	۰/۰۲۰۰	۰/۰۲۰۰
جاسک	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۶۸
ابوموسی	۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۹۵
سیری	۰/۰۶۰۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۶۰۰	۰/۰۶۰۰
کیش	۰/۰۹۵۹	۰/۰۹۵۹	۰/۰۹۵۹	۰/۰۹۵۹	۰/۰۹۵۹	۰/۰۹۵۹
میناب	۰/۰۴۳۷	۰/۰۴۳۷	۰/۰۴۳۷	۰/۰۴۳۷	۰/۰۴۳۷	۰/۰۴۳۷

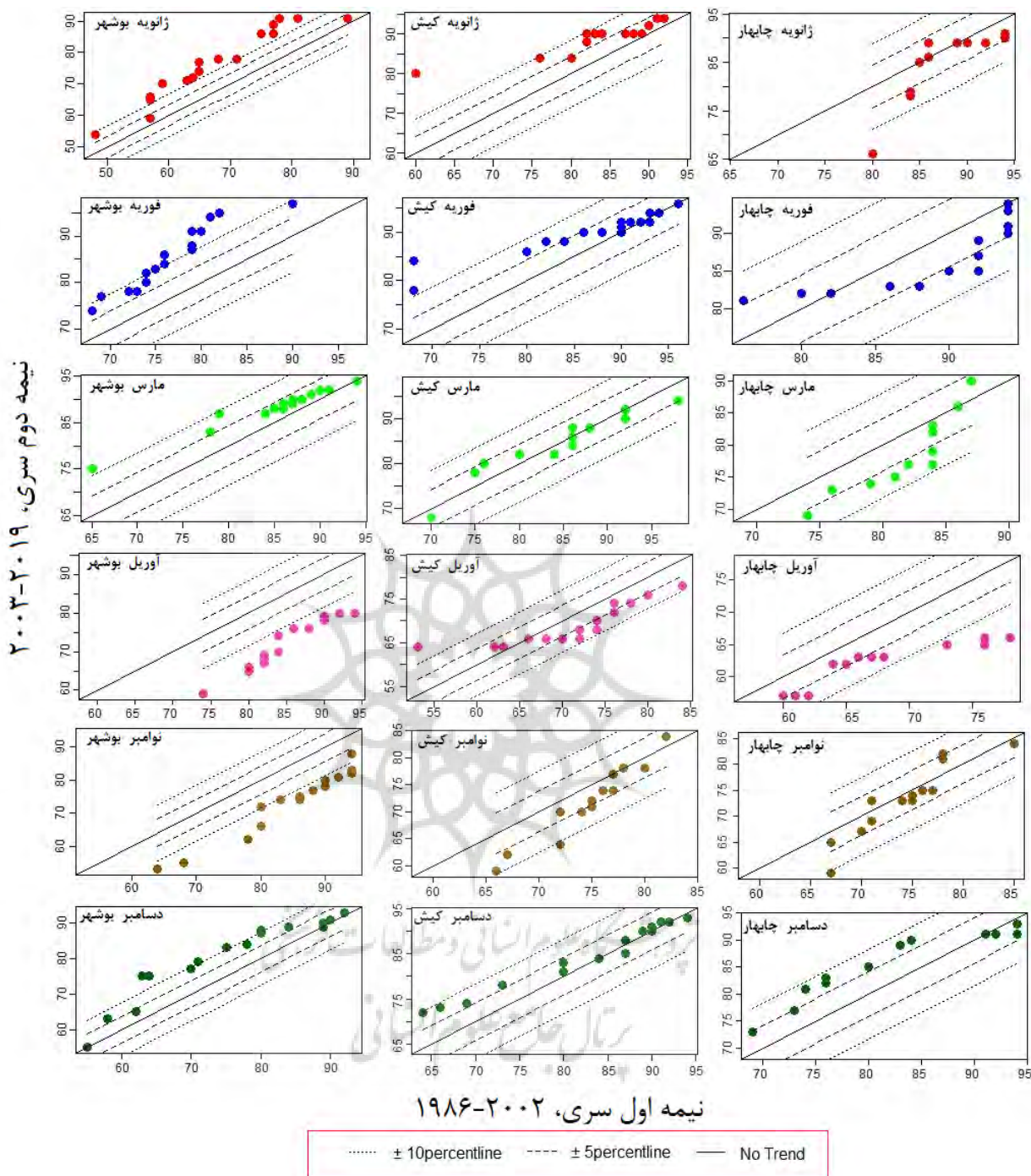
* - معنی دار در سطح اطمینان ۰/۹۵ (P_value=0.05)
** - معنی دار در سطح اطمینان ۰/۹۹ (P_value=0.01)

پارامترهای اقلیمی داشتند. بنابراین سه ایستگاه چابهار، کیش و ساحلی بوشهر به عنوان نماینده ایستگاه‌های استان سیستان و بلوچستان، هرمزگان و بوشهر انتخاب شدند. به منظور رسیدن به هدف مطالعه در این بخش، ابتدا مقادیر TCI برای یک دوره ۳۴ ساله (۲۰۱۹-۱۹۸۶) برای هر سه ایستگاه محاسبه گردید، سپس مقادیر به دست آمده در دو دسته مساوی ۱۹۸۶-۲۰۰۲ و ۲۰۰۳-۲۰۱۹ تقسیم بندی شد. نمودار پراکندگی مقادیر TCI

روش نوآورانه ITA که بر مبنای تحلیل گرافیکی روند در سری‌های زمانی است ارزیابی کیفی تغییرات شاخص اقلیم گردشگری را برای ایستگاه‌های مورد بررسی امکان پذیر می‌سازد. به همین دلیل جهت مطالعه تغییرات روند شاخص TCI در منطقه مورد بررسی تمرکز روی ایستگاه‌هایی بود که نسبت به دیگر مناطق در هر استان، گردشگر پسندتر بوده و مهم‌تر از آن سری‌های زمانی طولانی‌تری در

ناحیه عالی شاخص TCI دارای شیب مثبت و یک نقطه بدون روند آشکار است؛ مابقی تغییرات کاهشی قابل ملاحظه‌ای را نشان می‌دهند. پراکنش نقاط در ایستگاه کیش در این ماه دارای نوسان است و در بوشهر به جز دو نقطه بدون روند در محدوده ایده‌آل TCI، بقیه نقاط روند افزایشی دارند. تغییرات کاهشی شاخص در آوریل در هر سه ایستگاه منتخب کاملاً مشخص است و بیشترین شیب کاهشی در ساحل بوشهر مشاهده می‌گردد که تمام نقاط از محدوده اطمینان ۱۰ درصد نیز فاصله دارند؛ وضعیت یادشده در ماه نوامبر نیز تقریباً به همین شکل است، به طوری که در ایستگاه بوشهر تمام نقاط دارای روند کاهشی هستند، در کیش یک نقطه در محدوده عالی شاخص TCI و در چابهار سه نقطه در ناحیه خیلی خوب شیب افزایشی دارند. اگر چه بر مبنای نمودار پراکنش نقاط روند (شکل ۶) ایستگاه چابهار در دسامبر وضعیت مطلوب‌تری نسبت به ماه‌های دیگر دارد و تعداد زیادی از نقاط دارای روند افزایشی هستند اما در محدوده ایده‌آل شاخص شرایط بدون روند و روندهای کاهشی غالب است. در کیش محدوده بالای شاخص دارای روند کاهشی یا بدون روند است اما در بوشهر به جز ۵ نقطه پایین و بالای شاخص که بدون روند مشخص هستند، بقیه نقاط شیب مثبتی را نشان می‌دهند. نمایش گرافیکی مدل ITA برای طبقات مختلف شاخص TCI در ایستگاه‌های منتخب در شکل ۶ نشان داده شده است.

مطابق روش ITA در شکل ۶ نمایش داده شده است. در پژوهش حاضر برای تفسیر بهتر نتایج، در هر نمودار باند اطمینان ۵ و ۱۰ درصد نیز ترسیم گردید. مطابق نمودار ماه ژانویه، در ایستگاه چابهار تنها یک نقطه در محدوده شرایط عالی از لحاظ گردشگری روند افزایشی داشته و پایین‌تر از خط اطمینان ۵٪ قرار گرفته است؛ دیگر نقاط واقع در محدوده خیلی خوب و همچنین شرایط ایده‌آل با توجه به اینکه از سطح اطمینان ۱۰٪ نیز فاصله دارند، روند کاهشی آن‌ها آشکار می‌باشد. این وضعیت در کیش و بوشهر کاملاً متفاوت است؛ در این دو ایستگاه تمام مقادیر در ژانویه بالاتر از خط هویت ۱:۱ قرار گرفته‌اند و سری زمانی شاخص به خصوص در ایستگاه بوشهر دارای شیب کاملاً مثبت است. به این دلیل که تعداد زیادی از نقاط از خط ایده‌آل ۱:۱ فاصله دارند و هرچه این فاصله بیشتر باشد مقدار شیب روند بزرگ‌تر می‌باشد. در فوریه نیز بیشترین روند کاهشی شاخص TCI در ایستگاه چابهار مربوط به طبقه ایده‌آل شاخص بوده و دو نقطه در ناحیه خوب، شیب مثبتی را نشان می‌دهند. بیشینه روند افزایشی در ایستگاه کیش مربوط به طبقه خوب و خیلی خوب شاخص TCI است که به ترتیب بالاتر از سطح اطمینان ۵ و ۱۰ درصد قرار گرفته‌اند و چند نقطه روی خط ۱:۱ روند خاصی را نشان نمی‌دهند. تمرکز تمامی نقاط با فاصله زیاد از خط هویت در بوشهر بیانگر روند افزایشی شاخص در این ماه است. شرایط ایستگاه چابهار در مارس بدین گونه است که یک نقطه در



شکل شماره شش- نتایج آزمون نوین سن برای شاخص TCI در ایستگاه‌های منتخب

۵ نتیجه‌گیری

در مطالعه پیش‌رو تغییرپذیری فضایی و زمانی شاخص TCI در یک دوره زمانی ۲۵ ساله در کرانه‌های جنوبی ایران مورد بررسی قرار گرفت. بنابراین ابتدا آمار مربوط به پارامترهای حداکثر و میانگین دما، حداقل و میانگین رطوبت نسبی، بارش، ساعات آفتابی و میانگین سرعت باد برای ۱۴ ایستگاه سینوپتیک واقع در حاشیه دریای عمان و خلیج فارس از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. در ادامه با ترسیم نقشه‌های پهنه‌بندی و استفاده از آزمون‌های تحلیل روند، تغییرات مکانی و زمانی شاخص در مقیاس ماهانه مشخص شد.

نتایج ارزیابی شاخص TCI در محدوده مورد مطالعه حاکی از این بود که مناسب‌ترین زمان‌های گردشگری در سواحل دریای عمان ماه‌های نوامبر، دسامبر و مارس و در سواحل خلیج فارس دسامبر و ژانویه است. بدین ترتیب دسامبر مطلوب‌ترین شرایط اقلیم گردشگری را در بین تمام ماه‌ها به خود اختصاص داده است به طوری که همه ایستگاه‌های واقع در سواحل جنوبی ایران در طبقه عالی شاخص TCI قرار گرفته‌اند، از این حیث استان بوشهر در برخی مناطق وضعیت‌های ایده‌آل را نیز نشان می‌دهد. نکته قابل توجه در پهنه‌بندی شاخص اقلیم گردشگری این بود که در ماه ژوئن علی‌رغم مقادیر بالای دمای هوا در مناطق ساحلی جنوب، تنوعی از وضعیت‌های گردشگری در منطقه وجود دارد و در بندر دیر حتی شرایط عالی حاکم است. طی ماه‌های جولای و آگوست سواحل دریای عمان به خصوص ایستگاه‌های کنارک و چابهار وضعیت مناسب‌تری از لحاظ گردشگری نسبت به سواحل خلیج فارس دارند.

به منظور بررسی اثر تغییرات پارامترهای اقلیمی بر وضعیت گردشگری منطقه و همچنین تغییرپذیری زمانی شاخص TCI در طول دوره مورد بررسی از آزمون من-کندال و روش گرافیکی ITA استفاده شد. نتایج نشان داد میانگین دما و بارش در ایستگاه‌های

استان بوشهر به ترتیب روند افزایشی و کاهش‌ی معنی‌دار در سطوح اطمینان تعریف شده آزمون من-کندال دارند. شیب تغییرات دما در ایستگاه‌های استان هرمزگان نیز طی ماه‌های ژانویه، فوریه و مارس مثبت و تغییرات بارش در بسیاری از ایستگاه‌های این استان در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارای روند کاهش‌ی است. همچنین در چابهار میانگین دما طی ماه‌های می، آگوست، اکتبر، نوامبر و دسامبر افزایش معنی‌دار یافته است. روند متغیرهای مربوط به دما (کمینه، کمینه مطلق، بیشینه، بیشینه مطلق و میانگین) و بارش (بارش کل، فراوانی روزهای همراه با بارش و بیشینه بارش روزانه) که در مقیاس زمانی سالانه در ایستگاه‌های هم‌دید استان‌های هرمزگان، بوشهر و سیستان و بلوچستان مورد بررسی قرار گرفت بیانگر تغییرات افزایشی معنی‌دار پارامترهای دما در بیشتر مساحت منطقه بود و بارش روند خاصی در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان نداد (Bolouki et al., 2021). بنابراین روندهای افزایشی دما و کاهش‌ی بارش موجب شده شرایط اقلیم گردشگری در برخی نواحی بهبود و در برخی دیگر کاهش پیدا کند. به طوری که بر مبنای روش تحلیل روند ITA شاخص TCI در ایستگاه بوشهر در ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس و دسامبر تغییرات مثبت چشمگیری داشت حال آنکه در چابهار روند کاهش‌ی شاخص در طبقات مختلف آشکارتر از روندهای افزایشی بود. در پژوهشی مشابه شجاع و حمیدیان‌پور (۲۰۲۱) به این نتیجه رسیدند که در شرایط فعلی ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه وضعیت‌های مطلوبی برای انجام فعالیت‌های گردشگری در چابهار فراهم نموده‌اند اما در اقلیم آینده تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف در بخش وسیعی از سال بر منطقه حاکم خواهد بود. کریمی و همکاران (۲۰۱۷) نیز نشان دادند روند افزایشی معنادار روزهای شرجی و تنش گرما در کرانه‌های دریای عمان، سبب کاهش دوره زمانی مطلوب گردشگری در آینده می‌شود. همان طور که در شرایط فعلی نیز مطابق مطالعه عابدی و صداقت (۲۰۲۲) یک درصد افزایش در متغیرهای اقلیمی دما،



سه‌م نویسندگان در پژوهش

نویسندگان به اندازه مساوی در تبیین نتایج و نگارش مقاله سهیم بوده‌اند. همه نویسندگان محتوای نسخه خطی را تأیید کردند و در مورد تمام جنبه‌های کار توافق داشتند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان، از همه افراد، به دلیل مشاوره و راهنمایی علمی و مشارکت‌شان در این مقاله تشکر و قدردانی می‌نمایند.

بارندگی و انتشار دی اکسید کربن به ترتیب سبب کاهش ۰/۲۳، ۱/۱۱ و ۰/۴۵ درصدی حضور گردشگران خارجی شده است. اما براساس مطالعه رورده و همکاران (۲۰۱۸) که پیامدهای گرمایش جهانی بر مناطق گردشگری سواحل دریای خزر را با استفاده از شاخص TCI مورد ارزیابی قرار دادند، مقدار شاخص در اقلیم آتی تا ۵ درصد افزایش خواهد یافت و پدیده گرمایش جهانی موجب وخیم‌تر شدن شرایط گردشگری استان‌های شمالی کشور نمی‌شود. این موارد نشان می‌دهد عناصر اقلیمی دما و بارش و رویدادهای ناشی از آن‌ها اهمیت به‌سزایی در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های بخش‌های مختلف به‌خصوص گردشگری دارد.

حامی مالی

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

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع

- Agnew, M. D., & Viner, D. (2001). Potential impacts of climate change on international tourism. *Tourism and hospitality research*, 3(1), 37-60.
- Alonso-Pérez, S., López-Solano, J., Rodríguez-Mayor, L., & Márquez-Martinón, J. M. (2021). Evaluation of the tourism climate index in the Canary Islands. *Sustainability*, 13(13), 7042.
- Abedi, S., & Sedaghat, M. (2022). The Assessment of Climate Change Effects on Tourism Demands in the Cities of Iran. *Journal of Urban Economics and Management*, 10 (37), 1-18. [In Persian]
- Amiri, A. (2019). Evaluation of the potential of coastal tourism in the north of Iran using second and third generation bio climatic indices. *Journal of Tourism Planning and Development*, 8(30), 213-226. [In Persian]
- Amiri, S. & Bahrami, K. (2015). Investigation of changes and trends of temperature and precipitation extreme indices in Bushehr, The first international conference on geographical sciences. [In Persian]
- Arabadzhyan, A., Figini, P., García, C., González, M. M., Lam-González, Y. E., & León, C. J. (2021). Climate change, coastal tourism, and impact chains—a literature review. *Current Issues in Tourism*, 24(16), 2233-2268.
- Ashrae. Ashrae Handbook of Fundamentals American Society of heating, refrigerating and Air Conditioning Engineers; ASHRAE.
- Awojobi, O. (2017). The impacts of climate change in Africa: A review of the scientific literature', *Journal of international Academic research for Multidisciplinary* 5(11), 39-52.
- Bahak, B., Ahmadi, M., & Safar Doost, M.R. (2015). Studying the changes of temperature and precipitation of Bandar Abbas by Man -Kendal method, *Geographical sciences*, 22, 15-27. [In Persian]
- Benshams, A., Gandomkar, A., Ataei, H., & saberi, H. (2020). Investigating the trend of temperature and tourism climate comfort of Qeshm and Kish islands in Global Warming Age. *Geography (Regional Planning)*, 10(2-3), 741-765. [In Persian]
- Birchenough, S. N. (2017). Impacts of climate change on biodiversity in the coastal and marine environments of Caribbean small island developing states (SIDS). *Caribbean Marine Climate Change Report Card: Science Review*, 2017, 40-51.
- Bolouki, H., Fazeli, M., & Sharifzadeh, M. (2021). Investigating the trend of some climatic parameters in three south coast provinces of Iran, and identifying the areas most affected by climate change. *Climate Change Research*, 2(6), 47-62. [In Persian]
- Borna, R., & Jahan, A. (2015). Trend Analysis of Extreme Climate Changes Index's in Precipitation and Temperature in Bushehr Province. *Physical Geography Quarterly*, 8(28), 43-64. [In Persian]
- Caloiero, T., Coscarelli, R., & Ferrari, E. (2018). Application of the innovative



- trend analysis method for the trend analysis of rainfall anomalies in southern Italy. *Water Resources Management*, 32(15), 4971-4983.
- Cao, K., & Gao, J. (2022). Assessment of climatic conditions for tourism in Xinjiang, China. *Open Geosciences*, 14(1), 382-392.
- Darroudi, H., Khosroshahi, M., & Shahabi, M. (2021). Investigating variations in climatic factors and drought trends in Sistan and Baluchestan Province. *Desert Ecosystem Engineering Journal*, 10 (32), 15-30. [In Persian]
- De Freitas, C. R., Scott, D., & McBoyle, G. (2008). A second generation climate index for tourism (CIT): Specification and verification. *International Journal of biometeorology*, 52(5), 399-407.
- Dube, K., & Nhamo, G. (2018). Climate variability, change and potential impacts on tourism: Evidence from the Zambian side of the Victoria Falls. *Environmental Science & Policy*, 84, 113-123.
- Fang, Y., Yin, J., & Wu, B. (2018). Climate change and tourism: A scientometric analysis using Cite Space. *Journal of Sustainable Tourism*, 26(1), 108-126.
- Ghasemi, A., & Fateh, Sh. (2017). Changes in the frequency of maximum daily rainfall and the intensity of rainfall in the 65-year period from 1329 to 1393 (case study: Bushehr and Shiraz), the second national hydrology conference of Iran, Shahrekord. [In Persian]
- Gilaberte-Búrdalo, M., López-Martín, F., Pino-Otín, M. R., & López-Moreno, J. I. (2014). Impacts of climate change on ski industry. *Environmental Science & Policy*, 44, 51-61.
- Gössling, S., Bredberg, M., Randow, A., Sandström, E., & Svensson, P. (2006). Tourist perceptions of climate change: A study of international tourists in Zanzibar. *Current issues in tourism*, 9(4-5), 419-435.
- Hamilton, J. M., Maddison, D. J., & Tol, R. S. (2005). Climate change and international tourism: a simulation study. *Global environmental change*, 15(3), 253-266.
- Hassan, E. M., Varshosaz, K., & Eisakhani, N. (2015). Analysis and estimation of tourism climate index (TCI) and temperature-humidity index (THI) in Dezfoul. *International Proceedings of Chemical, Biological and Environmental Engineering (IPCBE)*, 85, 35-39.
- Hidayat, N. M. (2022). Analysis and determination of tourism climate index (TCI) in east Nusa Tenggara. *Journal Meteorologi dan Geofisika*, 23(3), 57-63.
- Javan, K. (2017). Comparison of Holiday Climate Index (HCI) and Tourism Climate Index (TCI) in Urmia. *Physical Geography Research Quarterly*, 49(3), 423-439. [In Persian]
- Joudaki, H. (2022). Evaluation and classification of tourism climate with using TCI index and GIS technique in direction of Tourism planning on Isfahan Province. *Geography (Regional Planning)*, 12(3), 723-742. [In Persian]
- Karimi, Z., Nazaripour, H., & Khosravi, M. (2017). Potential Impacts of Climate Change on Tourism in South

- Beaches of Iran based on Climate Tourism Information Scheme. *Geography and Environmental Planning*, 28(1), 21-34. [In Persian]
- Kostianaia, E. A., & Kostianoy, A. G. (2021). Regional Climate Change Impact on Coastal Tourism: A Case Study for the Black Sea Coast of Russia. *Hydrology*, 8(3), 133.
- March, H., Saurí, D., & Llurdés, J. C. (2014). Perception of the effects of climate change in winter and summer tourist areas: the Pyrenees and the Catalan and Balearic coasts, Spain. *Regional Environmental Change*, 14(3), 1189-1201.
- Masoodian, S.A., Zeinali, H., & Hojatizade, R. (2008). Temperature Regions of Iran. *Geographical Research*, 23(2) 3-18. [In Persian]
- Moreno, A., & Amelung, B. (2009). Climate change and coastal & marine tourism: Review and analysis. *Journal of Coastal Research*, 1140-1144.
- New York, NY, USA, 1972.
- Ngxongo, N. A. (2021). The impact of climate change on visitor destination selection: A case study of the Central Drakensberg Region in KwaZulu-Natal. *Jàmbá: Journal of Disaster Risk Studies*, 13(1).
- Prettenthaler, F., & Dominik, K. (2015). The effects of climate change on summer beach tourism and possible implications for adaptation, Joanneum Research, Centre for Climate Energy & Society, Graz, Austria
- R.-Toubes, D., Araújo-Vila, N., & Fraiz-Brea, J. A. (2020). Influence of Weather on the Behavior of Tourists in a Beach Destination. *Atmosphere*, 11(1), 121.
- Rahimzadeh, F., Hedayat Dezfuli, A., & Pourasgharian, A. (2011). Evaluation of the trend and jump of extreme temperature and precipitation profiles in Hormozgan province. *Geography and Development*, 9(21), 97-116. [In Persian]
- Rajendra, A. (2020). Climate change impacts on the coastal tourist resorts of Bali. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 423, No. 1, p. 012044). IOP Publishing.
- Roradeh, H., Safarrad, T., & Shirdel, H. (2018). The Impact of Global Warming on Tourism Areas in Southern Coast of the Caspian Sea. *Journal of Tourism Planning and Development*, 7(24), 146-163. [In Persian]
- Roshan, G., Yousefi, R., & Fitchett, J. M. (2016). Long-term trends in tourism climate index scores for 40 stations across Iran: the role of climate change and influence on tourism sustainability. *International journal of biometeorology*, 60(1), 33-52.
- Scott, D., & Lemieux, C. (2010). Weather and climate information for tourism. *Procedia Environmental Sciences*, 1, 146-183.
- Scott, D., & McBoyle, G. (2001, December). Using a tourism climate index to examine the implications of climate change for climate as a tourism resource. In *First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation* (pp. 69-88). Porto Carras: International Society of Biometeorology.



- Scott, D., Ruddy, M., Amelung, B., & Tang, M. (2016). An inter-comparison of the holiday climate index (HCI) and the tourism climate index (TCI) in Europe. *Atmosphere*, 7(6), 80.
- Şen, Z. (2012). Innovative trend analysis methodology. *Journal of Hydrologic Engineering*, 17(9), 1042-1046.
- Shamsipour, A., Najafi, M. S., Oroji, H., Alizadeh, M., & Hassanpour, M. (2012). Assessing Climate for Tourism in the City of Bandar-e Anzali Based on Climate Index for Tourism (CIT). *Journal of Tourism Planning and Development*, 1(2), 74-91. [In Persian]
- Shoja, F., & Hamidianpour, M. (2021). Predicting the effects of climate change on tourism temporal patterns in the coastal region of Chabahar, Fifth International Conference on Persian Gulf Oceanography, Tehran. [In Persian]
- Shokri, S., Faraji Rad, A. and Mohammadzadeh, F. (2015). Tourism, security and sustainable urban development with an emphasis on the coasts and islands of the south of the country, 9th Congress of the Iranian Geopolitical Association and the first conference of the Iranian Geographical and Border Region Planning Association, Zahedan. [In Persian]
- Sibitane, Z. E., Dube, K., & Lekaota, L. (2022). Global Warming and Its Implications on Nature Tourism at Phinda Private Game Reserve, South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(9), 5487.
- Sofronov, B. (2018). The development of the travel and tourism industry in the world. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 18(4), 123-137.
- Wijaya, N., & Furqan, A. (2018). Coastal tourism and climate-related disasters in an archipelago country of Indonesia: tourists' perspective. *Procedia Engineering*, 212, 535-542.
- Zabol Abbasi, F., & Asmari Sadabad, M. (2012). Analysis of some statistical data on rainfall and temperature In the Bandarlenghe city. *Scientific-Research Quarterly of Geographical Data (SEPEHR)*, 21(83), 70-72. [In Persian]
- Zabol Abbasi, F., Asmari Sadabad, M. (2012). Analysis of some statistical data on rainfall and temperature In the Bandarlenghe city, *Geographical Data (SEPEHR)*, 21 (83), 70-72. [In Persian]
- Zarei, M., Zakeri, E., Bahadori, M., & Shakerdargah, E. (2013). Evaluation of the tourism potential of mangrove forests on the coasts of the Persian Gulf and the Sea of Oman, The First International Scientific-Strategic Conference on Tourism Development of the Islamic Republic of Iran, Challenges and Prospects. [In Persian]