



Determination of tourism calendar of desert zone of Kashan based on Bioclimatic Indices

Ghasemali Moghtaderi¹ , Nasrin Nikandish², Akbar Shaemi³, Manijeh Ghasemi⁴

1. Faculty Member, Payam Noor University, Tehran, Iran. (Corresponding Author).. E: epnu.moghtaderi@pnu.ac.ir

2. Faculty Member, Payam Noor University, Tehran, Iran.

3. Faculty Member, Payam Noor University, Tehran, Iran.

4. Master of Science in Meteorology, Payam Noor University, Tehran, Iran.

ARTICLE INFO ABSTRACT

Keywords

Bioclimatic index
Kashan :tourism
Riemann software
zoning

The tourism industry is one of the basic ways to access sustainable development. Weather plays a role in all the mentioned factors. Paying attention to the weather, meteorological information and bioclimatic conditions is very important in the systematic management of tourism, and bioclimatic studies are the basis of many tourism plans. The geographical extent of Iran, followed by climate diversity and seasonal differences, has provided special conditions in terms of tourism and is one of the reasons that has placed Iran in the ranks of the five diverse tourism countries in the world. Human comfort is influenced by environmental and physiological factors. Riemann software is one of the thermophysiological heat balance models, which consists of three sub-indices, the average of the predicted votes, the average physiological temperature and the standard effective temperature.. The basis of this model is based on the energy balance equation of the human body. In this research, in order to study the bioclimatic index to determine the tourism season of Kashan city, climatic parameters of air temperature, sky cloudiness, prevailing wind speed, water vapor pressure and relative humidity of Qom, Mimeh, Dilijan, Natanz and Kashan stations in a period of 23 years (1996- 2019) And human physiological parameters (age, sex, weight, height, type of clothing and activity), along with positional variables (longitude, latitude and altitude), were evaluated in the form of the Riemann model. The results show that the physiological mean temperature index is more indicative of the city's climatic condition. In the cold months in the plain and low-altitude areas of the central part, and in the hot months, pleasant and ideal conditions for tourism can be observed in their heights and valleys.

Article History:

Received:

02 Ma 2025

Received in revised form:

28 Au 2025


Accepted

16 No 2025

Available online:

22 No 2025

Citation: Moghtaderi, G., Nikandish, N., Shaemi, A. & Ghasemi, M. (2025). Determination of tourism calendar of desert zone of Kashan based on Bioclimatic Indices, *Journal of Geography*, 23 (86), 91-107.

 <http://doi.org/10.22034/jiga.2025.2049515.1368>



© The Author (s).

Publisher: Iranian Geographical Association This is an open access

article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

Extended Abstract

Introduction

According to the 2017 World Economic Forum report, the travel and tourism industry accounted for 2.50/0` of Iran's total GDP with 476000 jobs and 1.9 of total employment in the country (2017Tehran Chamber of Commerce). Tourism industry is one of the essential strategies for achieving sustainable development. It is very important consideration of climate, meteorological information and climate in systematic managing the tourism. Biomedical indicators are widely used in tourism meteorological studies to survey climate comfort for tourists. The purpose of this study is to evaluate tourism potential from point of view of the climate and determine the best season for tourism of Kashan.

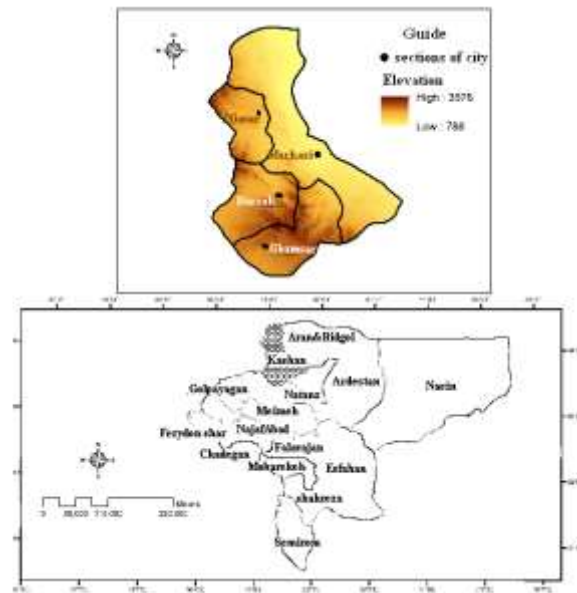


Figure 1- Location of Kashan city in Isfahan province

Methodology

This research is based on descriptive-analytical method. The materials were obtained from library sources, meteorological records and documents. The meteorological data are extracted from the website of the Meteorological Organization of Isfahan, Central and Qom Provinces. In this study, it were evaluated air temperature in Celsius, cloudy sky in octa, dominant wind speed in m / s, vapor pressure in hPa and relative humidity in percentage of stations (Qom, Meyme, Delijan, Natanz and Kashan) over a 2 ƴ year period (1996-201ƴ) and human physiological parameters (age, sex, weight, height, type of cover and activity), along with situational variables (longitude, latitude, and altitude of the study area), in the Ray man model. Ray man model is one of the thermo-physiological equilibrium models that consisting of three sub-indices: Predicted Mean Votes (PMV), Physiological Average Temperature (PET) and Standard Effective Temperature (SET). The model is based on the energy balance equation of the human body. Kashan city is located in terms of climatic zoning, in climatic zone with relatively cold winters and very hot and dry summers. The results of the evaluation of comfort index indicate that the physiological equivalent temperature index is more indicative of the climatic condition of the city. So that is provided in the lowland areas of the central part in the cold months of the year and in the highlands and their valleys in the warm months of the year ideal conditions for tourism.

Results and Discussion

In general, the zone of Kashan has a dry climate due to its strong influence from the central desert of Iran. According to the ambrothermic curve (Fig. 3), the dry season began in May, reaching its peak in June and September.

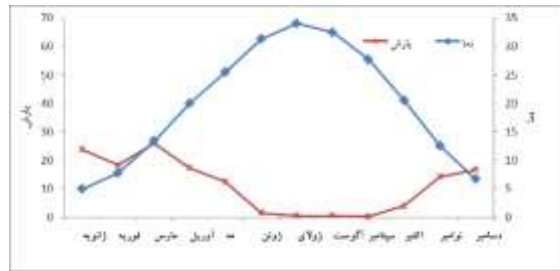


Figure 2- Kashan Ambrothermic Curve (1969-2019)

According to physiological equivalent temperature index, Kashan is not suitable for tourism in winter. Other areas of the region are favorable for tourism except for the central part of the city, in spring. In summer, the upper parts of the region (Qamsar and Niasser) and in the autumn, the central part of the region is in a better position for tourism.

According to standard effective temperature index, Kashan tourism climate is not suitable in winter. The worst climate conditions are in the region, in summer. The central and eastern part of the city has favorable climate conditions for tourism, in spring. Conditions without physiological stress in the central part of the region provide suitable conditions for tourism in the autumn.

According to the Predicated Mean Vote index (PMV), the low-lying parts of Kashan are suitable for tourism in winter. There is the best climate for tourism in spring. The summer season lacks suitable tourism climate. In autumn, slightly warm and non-stressful thermal conditions in the north and east of the city have provided favorable conditions for tourism.

Conclusion

The growing trend of domestic and foreign tourists in the city of Kashan necessitates the establishment of a bio-climate tourism calendar for the best time for tourists.

According to the Physiological Temperature Index (PET), the climate is relatively favorable and tourism in open air is not restricted in spring. The eastern and central parts and between the highlands of the city have the best conditions for the presence of tourism in the fall. According to the Standard Temperature Index (SET), the thermal conditions in the eastern and northern parts of the region are best suited for tourism in spring. Kashan has the best conditions for tourism, According to the Predicated Mean Vote index (PMV), in spring. Physiologically equivalent temperature index is more consistent with the climatic conditions of Kashan city based on the results of three indices at annual, seasonal and monthly scales.

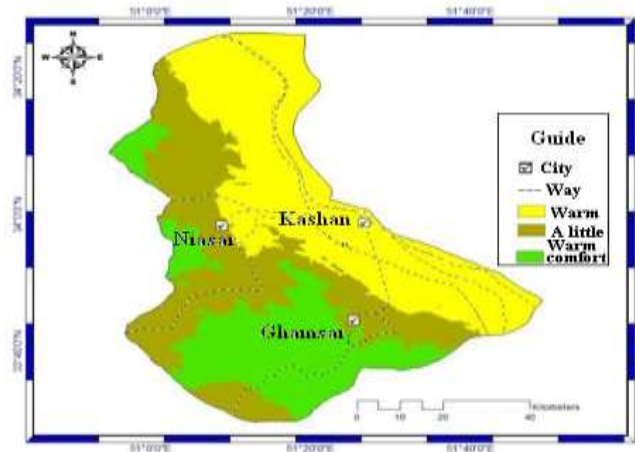


Figure 3 . The climate zoning spring tourism climate of Kashan based on (PET)

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

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 scientific consultants of this paper.

References

- 1) Amiranashvili, A. G., Japaridze, N. D., Kartvelishvili, L. G., Khazaradze, K. R., Matzarakis, A., Povolotskaya, N. P. & Senik, I. (2017). Tourism Climate Index in Some Localities of Georgia and North Caucasus (Russia).
- 2) Armin, M., Ghorbania K. & Azimi, E. (2011). Investigating the Climate Capabilities of Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Provinces, *Quarterly Journal of Urban Ecology Research*, (2)12 95-79.
- 3) Entezari, A., Ahmadi, H., Karami, M.
- 4) & Ahmadi, T. (2017). An Analysis of Climate and Days of Heating and Cooling Needs of West Islamabad. *Quarterly Journal of Geography and Planning*, 21 (59), 21-1.
- 5) Esmailnejad, M., Karimi, S. & Shahraki, F. (2018). Planning Urban Tourism Trips Based on Climatic Variables (Case Study: Counties of Sistan and Baluchestan Province). *Journal of Urban Tourism*, 5 (2), 85-71.
- 6) Borna, R. (2019). Investigation of bioclimatic factors affecting human comfort (Case study: Behbahan County, *Quarterly Journal of Environmental Statistics*, 45, 117-95.
- 7) Matzarakis, A. (2007): Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. *Development in Tourism Climatology*. 52-58.
- 8) Mihăilă, D., Bistricean, P. I., & Briciu, A. E. (2019). Assessment of the climate potential for tourism. Case study: the North-East Development Region of Romania. *Theoretical and Applied Climatology*, 137(1-2), 601-622
- 9) Mihaila, D., Piticar, A., Briciu, A. E., Bistricean, P. I., Lazurca, L. G. & Puțuncică, A. (2018). Changes in bioclimatic indices in the Republic of Moldova (1960–2012): consequences for tourism. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (77), 521-548.
- 10) Salata, F., Golasi, I., Proietti, R. & de Lieto Vollaro, A. (2017). Implications of climate and outdoor thermal comfort on tourism: the case of Italy. *International journal of biometeorology*, 61(12), 2229-2244.
- 11) Spotorno, M., Mangano, S. & Parciasepe, P. (2019). Tourism Mobilities, Climate and Cultural Change. In *Mediterranean Mobilities* (pp. 157-166). Springer, Cham.
- 12) World Travel & Tourism Council. *Travel & Tourism Continues Strong Growth above Global GDP*. Available online: <https://www.wttc.org/about/media-centre/press-releases/press-releases/2019/travel-tourism-continues-strong-growth-above-global-gdp/> (accessed on 27 February 2019).
- 13) Soore, E. & Mohammadi, B. (2014) Analysis of the climatic conditions of West Azerbaijan Province tourism using bioclimatic indicators, geography and environmental planning, (1) 35, 1-18.
- 14) Shaemi-Barzaki, A., Nikandish, N. & Mozaffari, A. (2019). Evaluation and zoning of the climatic conditions of comfort in the south and southwest of Iran by comparing the performance of bioclimatic model indicators. *Journal of Desert Ecosystem Engineering*, 8 (23), 45-58.
- 15) Faridi, E. & Azimi, F. (2018). Comparison of thermal comfort of tourists in the two cities of Abadan and Zanzan using bioclimatic indices of stress (CI), Terjung and MEMI, *Geography and Regional Planning*, (2), 167-177.
- 16) Fallah Qalheri, A. & Rezaei, H. (2016). Determining the tourism climate index of Khorasan Razavi province using GIS. *Journal of Environmental Sciences and Technologies*, (3)18, 88-81.
- 17) Kaviani, M.R. (1993), Survey and preparation of Iran's human climate, *Journal of Geographical Research* (28)5, 77-108.
- 18) Kian Salmi, S., Basagh, M. R. (2018). Identifying the effects of tourism and its role in the urban development of Kashan, *Journal of Urban Studies* (25), 31-44.
- 19) Mahboobfar, M.R, Shafaghi, F. & Zangiabadi, A. (2012). Tourism Evaluation and Planning in Kashan, *Spatial Planning*, 1 (2), 109-132.
- 20) Mirhashemi, H., Sharafi, S. & Ariantabar, H. (2011). Determining the Tourism Calendar and Testing the Trend of Changes Based on the Rayman, ITA Model (Case Study of Pol Dokhtar County), *Quarterly Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas*, (2)2, 71-89.
- 21) Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Kashan (2016).
- 22) Nikandish, N. (2018). The Place of Bad Manjil in Tourism and Urban Planning. The Third International Congress of Earth Sciences and Urban Planning and the First Conference of Art, Architecture and Urban Management, 85-100

- 23) Nikandish, N. (2012). Statistical Analysis and Spatial Analysis of Heavy Rainfall in Kashan Plain, *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, (3) 9, 177 - 198.



تعیین تقویم گردشگری منطقه بیابانی کاشان بر اساس شاخص های زیست اقلیمی

قاسمعلی مقتدری^۱، نسرين نیک اندیش^۲، اکبر شائمی^۳، منیژه قاسمی^۴

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران. (نویسنده مسئول). E: epnu.moghtaderi@pnu.ac.ir

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۳. عضو هیئت علمی دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

۴. کارشناسی ارشد آب و هواشناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:

شاخص بیوکلیمایی

گردشگری

کاشان

نرم افزار ریمن

پهنه بندی

صنعت گردشگری یکی از راهکارهای اساسی برای دسترسی به توسعه پایدار است. آب و هوا در تمامی عوامل مذکور نقش آفرینی می کند. توجه به آب و هوا، اطلاعات هواشناسی و شرایط زیست اقلیمی در مدیریت سیستمی گردشگری بسیار اهمیت دارد و مطالعات بیوکلیمایی، اساس بسیاری از برنامه ریزی های گردشگری است. گستردگی جغرافیایی ایران و به دنبال آن تنوع آب و هوایی و تمایز فصلی، شرایط ویژه ای را از حیث گردشگری فراهم آورده است و از دلایلی است که ایران را در ردیف پنج کشور متنوع گردشگری جهان قرار داده است. آسایش انسان تحت تأثیر عوامل محیطی و فیزیولوژیکی قرار دارد. نرم افزار ریمن از مدل های موازنه حرارتی ترموفیزیولوژیک است که از سه زیر شاخص، متوسط آرای پیش بینی شده، دمای معدل فیزیولوژیک و دمای مؤثر استاندارد، تشکیل شده است. اساس این مدل بر مبنای معادله بیلان انرژی بدن انسان است. در این پژوهش در راستای مطالعه شاخص بیوکلیمایی برای تعیین فصل گردشگری شهرستان کاشان، فرا سنج های اقلیمی دمای هوا، ابرناکی آسمان، سرعت باد غالب، فشار بخار آب و رطوبت نسبی ایستگاه های قم، میمه، دلچجان، نطنز و کاشان در بازه زمانی ۲۳ ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۹) و فرا سنج های فیزیولوژیکی انسانی (سن، جنس، وزن، قد، نوع پوشش و فعالیت)، به همراه متغیرهای موقعیتی (طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع)، در قالب مدل ریمن ارزیابی گردیدند. نتایج نشان می دهد، شاخص دمای معدل فیزیولوژیک، بیشتر بیانگر و گویای وضعیت اقلیمی شهرستان می باشد. در ماه های سرد در نواحی دشت و کم ارتفاع بخش مرکزی و در ماه های گرم شرایط مطبوع و ایده آل برای گردشگری در ارتفاعات و دره های آن ها مشاهده می گردد.

تاریخ دریافت:

۱۴۰۴/۰۲/۰۲

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۶/۰۶

تاریخ پذیرش:

۴۰۴/۱۰/۲۵

تاریخ چاپ:

۱۴۰۴/۰۹/۰۱

استناد: مقتدری، قاسمعلی؛ نیک اندیش، نسرين؛ شائمی، اکبر و قاسمی، منیژه. (۱۴۰۴). تعیین تقویم گردشگری منطقه بیابانی کاشان بر اساس شاخص های زیست اقلیمی، نشریه جغرافیا، ۲۳(۸۶)، ۹۱-۱۰۷.

[doi http://doi.org/10.22034/jiga.2025.2049515.1368](https://doi.org/10.22034/jiga.2025.2049515.1368)



مقدمه و پیشینه

گردشگری سرشتی صعودی و همگرا دارد. از یک سو سبب همگرایی فرهنگی گردیده و در برقراری ثبات اقتصادی و صلح پایدار ایفای نقش می کند (Organization) (World Travel, 2019 & Tourism), آمارها حکایت از تأثیر نافذ گردشگری بر اقتصاد ایران دارد

(Tehran Chamber of Commerce, 2017). صنعت گردشگری یکی از راهکارهای اساسی برای دسترسی به توسعه پایدار می باشد. آب و هوا در تمامی عوامل مذکور نقش آفرینی می کند. توجه به آب و هوا، اطلاعات هواشناسی و شرایط زیست اقلیمی در مدیریت سیستمی گردشگری بسیار اهمیت دارد. ویژگی‌های زیست‌اقلیمی به‌ویژه دما، رطوبت و باد نقش بنیادین در برنامه‌های گردشگری و آسایش گردشگران داشته (کاویانی، ۱۳۷۲: ۷۸) که با شاخص‌های زیست اقلیمی ارزیابی می شوند. این شاخص با استفاده از مجموعه‌ای از عناصر هواشناختی، انسانی و محیطی، واکنش افراد به شرایط آب و هوایی را بیان می‌کنند.

در زمینه کاربرد شاخص‌های زیست اقلیمی برای تعیین زمان مطلوب حضور گردشگران از سوی محققان خارجی و داخلی تحقیقات زیادی صورت گرفته است؛ که به برخی از آنها اشاره می‌شود. (Amiranashvili.GA, 2017: 43) و شاخص اقلیم گردشگری را در برخی مناطق گرجستان و فنشان داد که با افزایش این شاخص تعداد مرگ و میر کاهش می‌یابد (2017: 2231 Salata, شاخص‌های آسایش حرارتی فضای باز مدیریت‌شده ای‌آرا برای توریسم محلی و شاخص نظرسنجی پیش‌بینی شده‌آرا برای توریسم بین‌المللی بکار گرفتند و نقشه‌های فصلی شاخص‌های مذکور را برای ایتالیا ترسیم نمودند (Mihăilă, 2018: 536). در تحقیقی پیامدهای تغییرات شاخص‌های زیست اقلیمی می‌در جمهوری مولداوی بر گردشگری را بررسی نمودند. نتایج نشان داد که کاهش محسوس مقادیر شاخص سوزباد با روند گرمایشی در فصل سرد اکتبر تا مارس و کاهش چشمگیر میزان خنک‌کنندگی با گرمایش تدریجی در فصل گرم همراه بوده است (Mihăilă, 2019: 613) با انتخاب سه منطقه مخلف زیست اقلیمی در شمال شرقی رومانی اقلیم گردشگری را براساس مدل ریمن بررسی نمودند (Spotorno, 2019: 164)

یافته‌های تحقیق پروژه MEDCHANGE در مراکش را بر مبنای نظر سنجی از گردشگران اروپایی و محاسبه شاخص‌های استاندارد برنامه ریمن که به عوامل فرهنگی و فیزیولوژیکی ارتباط دارند بررسی نمودند.

(میرهاشمی و همکاران ۱۴۰۰: ۷۱). اقلیم گردشگری شهرستان پل دختر را با استفاده از مدل ریمن و ایتا بررسی کرده‌اند نتایج حاصل از مدل ریمن نشان داد که شرایط مطلوب اقلیم گردشگری در مقیاس روزانه تنها در ماه آوریل و اکتبر فراهم است و همچنین در ماه‌های نوامبر و مارس با وجود تنش‌های گرمایی و سرمای بسیار اندک شرایط کم‌وبیش مطلوبی برای گردشگری نیز وجود دارد. (آرمین و همکاران ۱۴۰۰: ۷۹). با بررسی قابلیت‌های اقلیم گردشگری استان کهگیلویه و بویراحمر به این نتیجه رسیدند که در ماه‌های فصل بهار و پاییز هم در

² Mediterranean Outdoor Comfort Index

³-Predicated Mean Vote

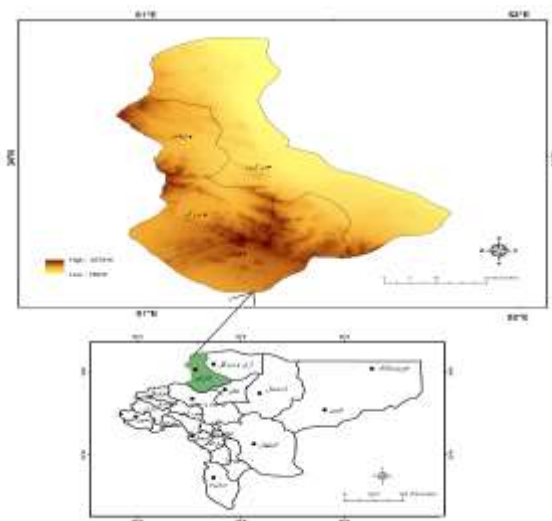
شهرهای پهنه گرمسیری وهم پهنه سردسیری استان می توان مکان های مناسب جهت گردشگری به لحاظ آسایش اقلیمی پیدا کرد (سوره وهمکاران ۱۴۰۳: ۱). با مطالعه شرایط اقلیم گردشگری استان اذربایجان غربی به این نتیجه رسیدند که در زمستان شرایط زیست اقلیمی استان در وضعیت بسیار سرد، سرد وخنک قرار دارد و با ورود به فصل بهار شرایط آسایش دمائی بسیار مهیاتر می شود و در سه ماهه تابستان بیشتر استان شرایط گرم و بسیار گرم را دارد (شائمی و همکاران ۱۳۹۸: ۵۴). اقلیم آسایش جنوب ایران را با استفاده از شاخص های مختلف مدل بیوکلیما مانند شاخص های اقلیم حرارتی جهانی، تنش گرمایی، دمای ذهنی و غیره را به منظور ارزیابی و پهنه بندی شرایط اقلیم آسایش جنوب و جنوب غرب ایران مقایسه نمودند (برنا، ۱۳۹۸: ۱۱۴) بر اساس تحلیل شاخصهای آسایش انسانی در شهرستان بهبهان به این نتیجه رسید که پاییز و زمستان برای انجام فعالیت های محیطی و گردشگری در بهبهان مناسب و ایده آل است (اسماعیل نژاد و همکاران ۱۳۹۷) در مورد زمانبندی سفر به شهرهای استان سیستان و بلوچستان به این نتیجه رسیده اند که با توجه به شاخص های زیست اقلیمی کانون گردشگری زمستانی جنوب استان کانون گردشگری بهاری و پاییزی شمال و مرکز استان می باشد.

فریدی و همکاران (۱۳۹۷)، در تحقیق خود ضمن مقایسه آسایش حرارتی گردشگران با مدل های زیست اقلیمی در شهرهای آبادان و زنجان به این نتیجه رسیده اند که مناسبترین زمان برای گردشگر زمستان درآبادان و تابستان در زنجان می باشد

نیک اندیش (۱۳۹۶)، تحقیق در مورد جایگاه باد منجیل در تقویم گردشگری به این نتیجه رسید که ماه های می، ژوئن و سپتامبر در تمام مدلها برای گردشگری مناسب ارزیابی شده است نتایج حاصل از مدل های تابع چگالی احتمال سرعت حداکثر باد نشان میدهد که ماه های آوریل ژوئن اگوست و سپتامبر برای ورزش های آبی بادی مناسب می باشند ماه های مارس تا اکتبر برای تجربه توفان و ماه های مارس آوریل و می برای تجربه توفان های بسیار شدید با سرعت بیش از ۶۴ نات مناسب می باشد. فلاح قاله‌ری و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از شاخص اقلیم آسایش میسنارد جهت حضور گردشگران در استان خراسان رضوی نتیجه گرفتند که ایستگاه های نیشابور و تربت حیدریه دارای بیشترین زمان مطلوب و سبزواری کمترین زمان مطلوب برای گردشگری است.

هدف از این تحقیق ارزیابی پتانسیل گردشگری از منظر زیست اقلیمی و تعیین بهترین فصل برای گردشگری در شهرستان کاشان می باشد.

شهرستان کاشان در شمال استان اصفهان و در میان کوههای کرکس و کویر مرکزی ایران واقع شده است. (شکل ۱). این شهرستان دارای ۴۲۸ جاذبه گردشگری می باشد که حدود ۲۲ درصد از جاذبه های تاریخی و فرهنگی استان را به خود اختصاص داده است.



شکل ۱. موقعیت شهرستان کاشان در استان اصفهان
منبع: (ترسیم از نگارندگان)

روش پژوهش

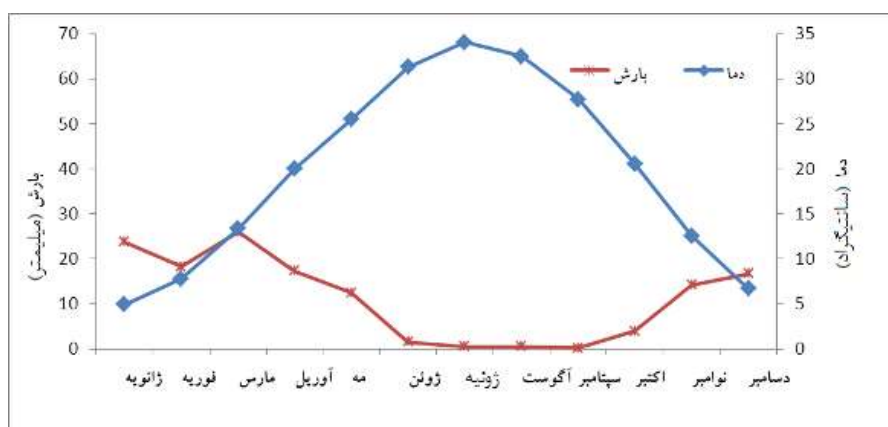
این پژوهش براساس روش توصیفی-تحلیلی انجام شده است. در این پژوهش از داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی ۵ ایستگاه: کاشان، نطنز، قم، دلیجان و میمه طی دوره آماری ۲۳ ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۹) استفاده شد. آمار ماهانه فراسنج های اقلیمی دمای هوا به سانتیگراد، میزان ابرناکی آسمان به اکتا، سرعت باد غالب به متر در ثانیه، فشار بخار آب به هکتو پاسکال و رطوبت نسبی به درصد میباشند. داده های مورد نظر به همراه پیراسنج های فیزیولوژیکی انسانی (سن، جنس، وزن، قد، نوع پوشش و فعالیت) و متغیرهای موقعیتی (طول، عرض جغرافیایی و ارتفاع هندسی منطقه مورد مطالعه)، در نرم‌افزار ریمن در قالب سه مدل دمای معادل فیزیولوژیک، میانگین نظرسنجی پیش‌بینی شده و دمای مؤثر استاندارد اجرا و محاسبه گردیدند. در انتها نتایج حاصله در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با روشهای زمین آماری تحلیل و نقشه های تقویم گردشگری ترسیم گردیدند.



شکل ۲. موقعیت ایستگاه های هواشناسی
منبع: (نگارندگان)

بحث و یافته‌ها

بطور کلی شهرستان کاشان به دلیل تاثیرپذیری شدید از کویر مرکزی ایران دارای اقلیم خشک است (تحقیقات هواشناسی کاربردی ۱۳۹۴). میانگین دراز مدت بارش سالانه ۱۳۲/۱۴ میلی‌متر که در مقایسه با میانگین ۲۵۰ میلیمتری بارش سالانه کشور، در شرایط بسیار کم بارشی قرار دارد (نیک اندیش ۱۴۰۱). میانگین دمای سالانه ۱۹/۷ درجه سانتیگراد می‌باشد. منحنی آمبروترمیک نشان میدهد که دوره خشکی از ماه می آغاز شده و تا اکتبر ادامه دارد و شدت آن در ماه های ژوئن تا سپتامبر به اوج می‌رسد (شکل ۳). وزش بادهای غالب شمال شرقی است. به طور متوسط ۶ روز از سال همراه با گرد و خاک است.



شکل ۳. منحنی آمبروترمیک کاشان (۱۹۶۷-۲۰۱۹)
منبع: (نگارندگان)

ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری کاشان بر اساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک (PET)

شاخص دمای معادل فیزیولوژیک از جامع‌ترین و پرکاربردترین شاخص‌ها، برای ارزیابی شرایط زیست هواشناختی و شناسایی منابع اقلیم گردشگری محسوب می‌شود (Matzarakis:2007). این شاخص پس از محاسبه بر اساس آستانه های عددی، درجه تنش فیزیولوژیکی و حساسیت گرمایی طبقه بندی می‌شود.

مقادیر شاخص دمای معادل فیزیولوژیک فصلی برای ایستگاه های منتخب در (جدول ۱) ارائه شده است.

جدول ۱. مقادیر آستانه شاخص دمای معادل فیزیولوژیک فصلی برای ایستگاه

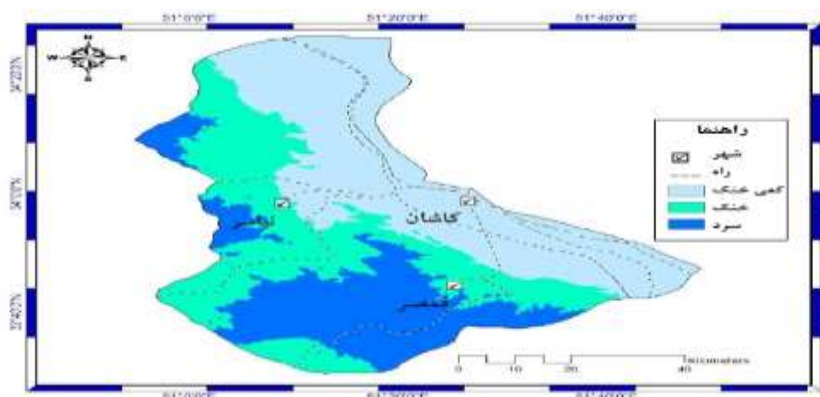
های منتخب

ایستگاه (Table)	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
نطنز	۸/۵	۲۴/۲	۳۱/۴	۱۱/۴
قم	۴/۴	۱۸/۱	۲۴/۷	۸/۱
دلیجان	۶/۲	۲۰/۳	۲۵/۳	۹/۳
میمه	۶/۴	۲۱	۳۰/۷	۱۳/۷
کاشان	۹/۱	۲۴/۹	۳۲/۹	۱۲/۶

منبع: (نگارندگان)

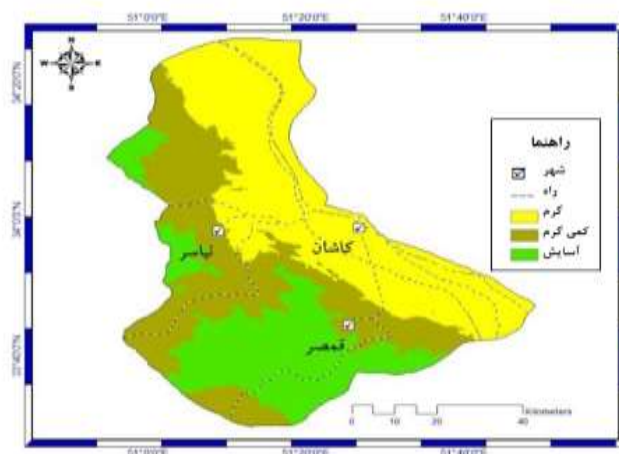
تحلیل فصلی خروجیهای حاصل از اجرای شاخص دمای معادل فیزیولوژیک نشان میدهد که در فصل زمستان شرایط اقلیم آسایشی شهرستان کاشان از ۳ طبقه حرارتی سرد، خنک و کمی خنک تشکیل می‌شود. طبقه حرارتی کمی خنک با

تنش سرمایی اندک بخش مرکزی را که شامل شهر کاشان و مشکات می‌باشد را فراگرفته است. طبقه حرارتی خنک با تنش سرمایی متوسط و طبقه حرارتی کمی سرد با تنش سرمایی زیاد در بخش‌های مرتفع و کوهپایه‌ای قمصر و نیاسر و برزک و جوشقان و کامو تشکیل می‌شود که فاقد شرایط آسایشی مناسب می‌باشد و شرایط اقلیم گردشگری دچار تنزل می‌شود. (شکل ۴). بطور کلی در اواخر زمستان بتدریج از تنش فیزیولوژیک ناشی از سرمای هوا در همه نواحی کاسته می‌شود.



شکل ۴. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری زمستان کاشان براساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک
منبع: (ترسیم از: نگارندگان)

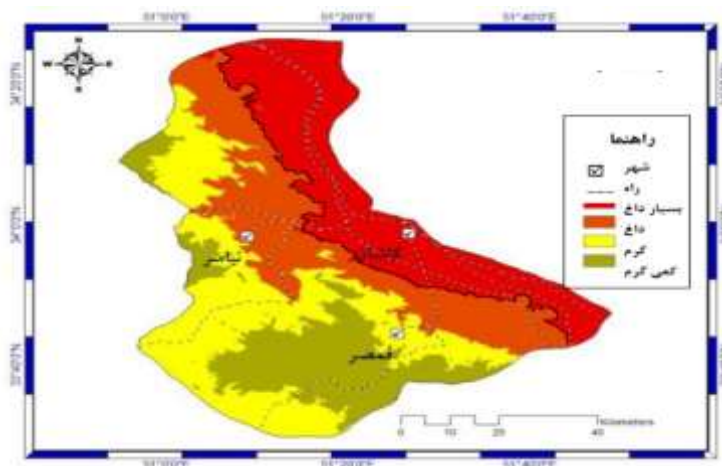
وضعیت اقلیم آسایشی در فصل بهار دارای سه طبقه حرارتی گرم، کمی گرم و آسایش می‌باشد. طبقه حرارتی گرم با تنش گرمایی متوسط در بخش مرکزی (کاشان، مشکات) و طبقه حرارتی کمی گرم با تنش گرمایی اندک و طبقه حرارتی مطبوع و بدون تنش در بخش‌های قمصر، برزک و نیاسر تشکیل می‌شود که در این فصل به جز بخش مرکزی شهرستان سایر نواحی از شرایط مناسبی برای گردشگری برخوردار می‌باشند (شکل ۵). ماه می به واسطه داشتن شرایط مطلوب محیطی و دمایی یکی از بهترین ماه‌ها برای حضور گردشگر در منطقه می‌باشد.



شکل ۵. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری بهار کاشان براساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک

وضعیت اقلیم آسایشی شهرستان کاشان در فصل تابستان تحت تأثیر تنش‌های گرمایی قرار دارد و از چهار طبقه حرارتی گرم، کمی گرم، داغ و بسیار داغ تشکیل شده است. در این فصل بخش مرکزی (کاشان، مشکات) دارای طبقه حرارتی

بسیار داغ و داغ با تنش گرمایی بسیار زیاد و زیاد بدترین شرایط اقلیمی برای گردشگری را دارد. قسمت‌های مرتفع منطقه (قمصر و نیاسر) با طبقه حرارتی کمی گرم با تنش گرمایی اندک از وضعیت آسایشی بهتری برای گردشگری و گذران اوقات فراغت برخوردار هستند. سایر پهنه با ضریب آسایشی گرم شرایط نامطلوبی در این فصل برای گردشگری دارند (شکل ۶). بتدریج اواخر تابستان باکاسته شدن از تنش‌های گرمایی شرایط نسبتاً مناسبی بویژه در نواحی کوهپایه و کوهستانی برای گردشگری فراهم است.



شکل ۶. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری تابستان کاشان براساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک
منبع: (نگارندگان)

جدول ۲. مقادیر آستانه شاخص دمای معادل فیزیولوژیک ماهان

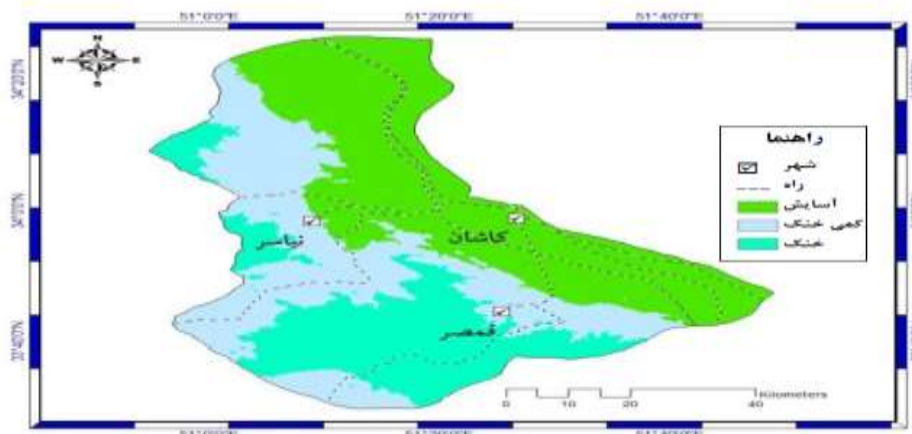
ایستگاه	ژولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
نطنز	۳۴/۱	۳۲/۲	۲۸	۱۳	۱۲/۱	۹/۳
قم	۲۸/۴	۲۶/۴	۱۹/۴	۱۵	۴/۵	۵
دلیجان	۲۷/۴	۲۶/۶	۲۲	۱۶/۶	۷/۴	۴
میمه	۳۲/۴	۳۴	۲۵/۹	۲۲/۵	۱۰/۹	۷/۹
کاشان	۳۴/۸	۳۵	۲۸/۹	۲۳	۷/۹	۶/۹

منبع (نگارندگان)

جدول ۲. مقادیر آستانه شاخص دمای معادل فیزیولوژیک ماهان

ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن
نطنز	۶/۳	۶/۷	۱۲/۸	۱۶/۹	۲۲/۸	۳۳
قم	۳/۲	۴	۶/۱	۱۱/۹	۱۷/۷	۲۴/۷
دلیجان	۴	۶/۲	۸/۴	۱۲/۹	۱۹/۳	۲۸/۷
میمه	۶/۲	۳/۲	۱۰	۱۷	۱۷/۷	۲۹
کاشان	۶/۹	۷/۸	۱۲/۸	۱۷/۹	۲۲/۹	۳۳/۹

وضعیت اقلیم آسایشی شهرستان کاشان در فصل پاییز از سه طبقه حرارتی خنک، کمی خنک و مطبوع تشکیل می‌شود. در اوایل این فصل با متعادل شدن دمای هوا تنش گرمایی در شهرستان از بین می‌رود و منطقه به تدریج تحت تأثیر سامانه‌های سرد و تنش‌های سرمایی از اواسط فصل در نواحی مرتفع قرار می‌گیرد. بخش مرکزی با شرایط حرارتی مطبوع و بدون تنش شرایط مناسبی برای گردشگری را فراهم می‌آورد؛ و بخش‌های مرتفع و کوهپایه‌ای از حساسیت حرارتی کمی خنک همراه تنش سرمایی اندک و حساسیت حرارتی خنک با تنش سرمایی متوسط، شرایط آسایشی نسبتاً مناسب را تا ماه دسامبر فراهم کرده است (شکل ۷).



شکل ۷. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری پاییز کاشان براساس شاخص دمای معادل فیزیولوژیک
منبع: (نگارندگان)

مقادیر شاخص دمای معادل فیزیولوژیک ماهانه برای ایستگاه‌های منتخب در جدول ۲ ارائه شده است. تحلیل‌های ماهانه نشان می‌دهد که طی ماه‌های مارس و سپتامبر با داشتن تنش‌های سرمایی و گرمایی اندک و مختصر تمهیداتی مانند پوشیدن لباس مناسب می‌توان شرایط مطلوبی در منطقه فراهم کرد. همچنین ماه‌های می و اکتبر با عدم تنش و آسایش اقلیمی برای گردشگری و گذران اوقات فراغت در محیط‌های باز با محدودیت مواجه نمی‌باشد. محدودیت عمده گردشگری کاشان مربوط به تنش‌های گرمایی ماه‌های ژوئن تا اگوست می‌باشد.

ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری کاشان براساس شاخص دمای مؤثر استاندارد (SET)
این شاخص کاربردهای فراوانی در زمینه برنامه‌ریزی‌های توسعه در زمینه ساخت تأسیسات مسکونی، اداری، صنعتی،

ورزشی، تفریحی، گردشگری و همچنین اهداف آموزشی و نظامی دارد. خروجی حاصل از اجرای شاخص دمای مؤثر استاندارد بیانگر این است که شرایط خیلی خنک کل شهرستان کاشان در فصل زمستان فرا گرفته است (جدول ۵).

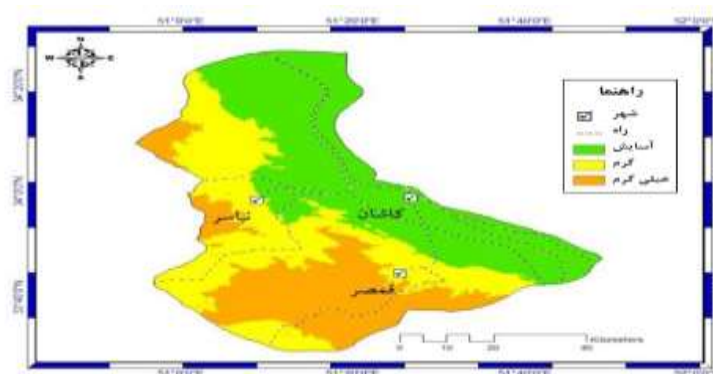
جدول ۵. مقادیر آستانه شاخص دمای مؤثر استاندارد

ایستگاه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
نطنز	۸/۶	۲۰/۴	۲۶	۱۸/۱
قم	۷/۲	۱۶/۷	۲۵/۱	۱۴/۷
دلیجان	۱۰	۱۶/۲	۲۵/۲	۱۷
میمه	۶/۶	۱۶/۳	۲۴	۱۵/۷
کاشان	۱۳	۲۱/۱	۲۶/۶	۱۸/۶

منبع: (نگارندگان)

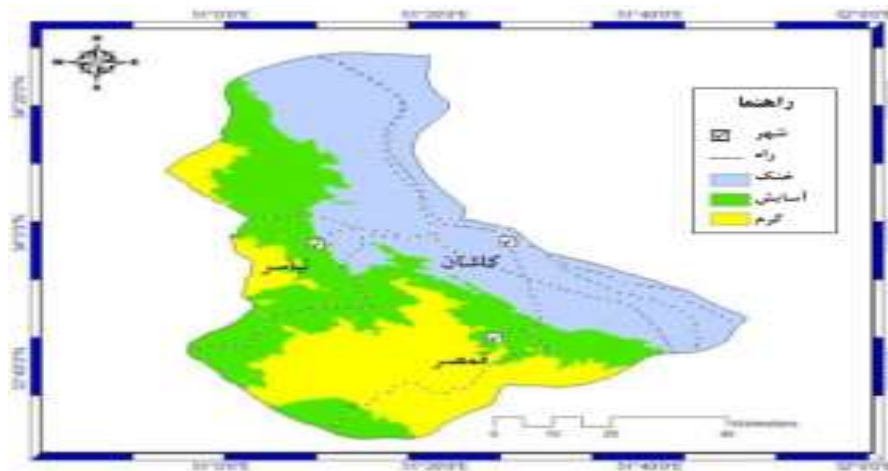
این شرایط محیطی موجب محدودیت هایی برای فعالیتهای گردشگری در فضای باز در این فصل است. در اواخر زمستان در بخش مرکزی شهرستان (کاشان، مشکات) از تنش سرمایی کاسته میشود. اما هنوز تنش سرمایی زیاد در ارتفاعات بخش قمصر، برزک، نیاسر حکمفرماست.

در فصل بهار با فاصله گرفتن از سرمای زمستان و افزایش دمای محیط ضریب آسایشی با درجات متفاوت بر منطقه حاکم می شود. و کل شهرستان را سه طبقه خیلی گرم، گرم و آسایش در بر میگیرد. بخش شرقی و مرکزی شهرستان با ضریب حرارتی مطبوع و بدون تنش، شرایط اقلیم گردشگری مطلوبی را دارا می باشد. قسمتهایی از غرب و جنوب شهرستان با ضریب حرارتی خیلی گرم و گرم فاقد شرایط اقلیم گردشگری مناسب می باشند (شکل ۸). اوایل بهار نواحی شرقی شهرستان با شرایط حرارتی مطبوع برای گردشگری مناسب است و قسمت های غرب و جنوبی به لحاظ تنش های سرمایی با وضعیت حرارتی خنک و کمی خنک شرایط محیطی برای گردشگری مناسب نمی باشد. در اواسط بهار تنشهای گرمایی آغاز شده و در ماه ژوئن به اوج خود میرسد. (جدول ۶).



شکل ۸. پهنه بندی اقلیم گردشگری فصل بهار در شهرستان کاشان براساس شاخص دمای مؤثر استاندارد
منبع: (نگارندگان)

در فصل تابستان تنش گرمایی خیلی گرم کل منطقه را فرا گرفته و بجز نواحی مرتفع کوهستانی در بخشهای جنوبی و غربی شهرستان سای نواحی فاقد شرایط اقلیم گردشگری مناسب می باشد. در از ماه ژوئن تا سپتامبر تنش های گرمایی، افزایش دما و بالا رفتن میزان ساعات آفتابی منطقه شرایط بحرانی از نظر گردشگری بوجود آورده است. تمامی سطح شهرستان از شرایط مطلوبی برخوردار نمی باشد. در فصل پاییز با متعادل شدن دمای هوا تنش گرمایی تا حدودی در منطقه از بین میرود و تنش سرمایی جایگزین آن می شود. در این فصل تنش سرمایی با درجه خنک در بخش های شرقی و شرایط بدون تنش فیزیولوژیک در قسمت مرکزی شرایط مناسب برای گردشگری را فراهم می کند. در ارتفاعات و حدفاصل آن ها در بخش قمصر، نیاسر، برزک، نیاسر و جوشقان و کامو با تنش گرمایی متوسط فاقد شرایط مطلوب برای گردشگری باشند (شکل ۹).



شکل ۹. بهینه بندی اقلیم گردشگری پاییز کاشان براساس شاخص دمای مؤثر استاندارد

جدول ۶- مقادیر آستانه شاخص دمای مؤثر استاندارد ماهانه برای ایستگاه های منتخب-

ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن
ایستگاه نظر	۲۵/۱	۲۶/۱	۲۶/۹	۲۰/۹	۱۶/۹	۱۶/۵
قم نطنز	۲۴/۸	۲۵/۵	۲۵	۱۵/۹	۱۴/۳	۱۳/۹
دلیجان	۲۳	۲۴/۱	۲۴/۹	۱۶/۹	۱۵/۴	۱۴/۸
میاندوخت	۲۴/۱	۲۵/۴	۲۶/۳	۲۲/۱	۱۵	۱۴/۱
کاشان	۲۵/۴	۲۷	۲۷/۶	۲۱/۴	۱۷/۴	۱۷/۱

وضعیت اقلیم گردشگری کاشان در ماه اکتبر تغییراتی را نسبت به ماه های قبل از خود دارد. به این صورت که از چهار طبقه حرارتی خیلی گرم، گرم، آسایش و خنک تشکیل می شود. به جزء قسمت های محدودی از نواحی کوهستانی که دارای شرایط مطبوع و خنک می باشد؛ سایر بهینه ها را تنش گرمایی خیلی گرم و گرم فرا گرفته است. وضعیت اقلیم گردشگری کاشان در ماه نوامبر و دسامبر از دو طبقه حرارتی خنک و آسایش تشکیل می شود. قسمت شرقی و شمالی شهرستان با عدم تنش فیزیولوژیک و وضعیت حرارتی مطبوع، شرایط ایده آل و مطلوبی را برای گردشگری فراهم آورده

است. تنش سرمایی متوسط در قسمت های جنوبی و تقریباً غربی با حساسیت حرارتی خنک منطقه را از نظر گردشگری در وضعیت نسبتاً مناسب قرار داده است.

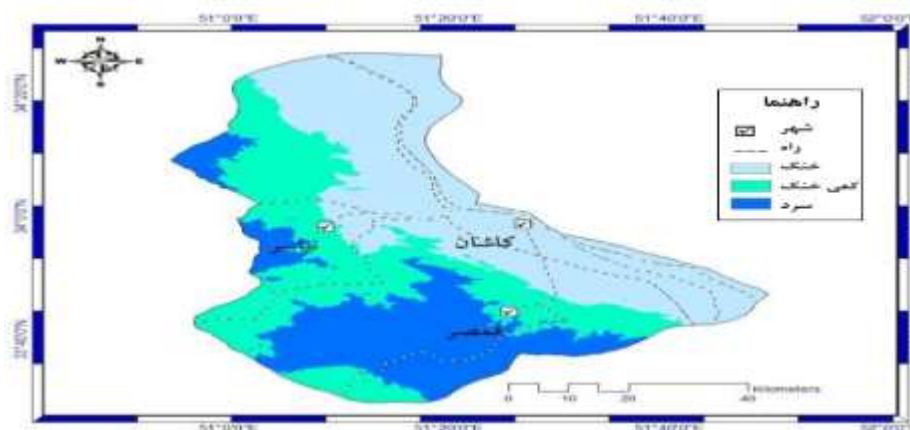
ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری کاشان براساس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده (PMV)
مقیاس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده نوعی تقسیم بندی احساس حرارتی ۷ طبقه ای است که دامنه آن از $-۳/۵$ (سرد) تا $+۳/۵$ (گرم) تغییر می کند. صفر در این مقیاس نشانگر احساس حرارتی خنثی است (مازاراکیس و ۱۹۹۹)

جدول ۷. مقادیر آستانه شاخص نظرسنجی پیش بینی شده فصلی برای ایستگاه های منتخب

ایستگاه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز
نطنز	-۲/۹	-۰/۲	۲/۲	-۰/۵
قم	-۴	-۰/۴	۱/۴	-۱/۵
دلیجان	-۳/۹	-۰/۱	۱/۵	-۱/۳
میمه	-۴/۸	-۰/۸	۲	-۱/۴
کاشان	۲/۷	-۰/۳	۲/۲	-۰/۴

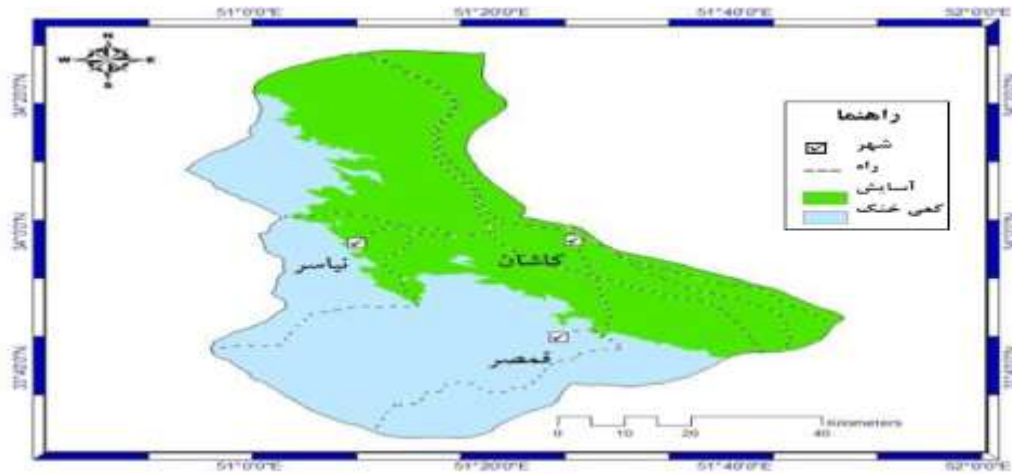
منبع: (نگارندگان)

خروجی حاصل از اجرای مدل نظرسنجی پیش بینی شده نشان میدهد که شهرستان کاشان در فصل زمستان را سه طبقه سرد، خنک و کمی خنک در بر گرفته است. قسمت های پست و کم ارتفاع با حساسیت حرارتی کمی خنک شرایط نسبتاً مناسبی برای گردشگری را فراهم می آورد و نواحی مرتفع و کوهستانی با تنش های سرمایی زیاد و متوسط با شرایط اقلیمی و آسایشی محدودیت هایی را برای گردشگری منطقه در این فصل فراهم آورده است (شکل ۱۰).



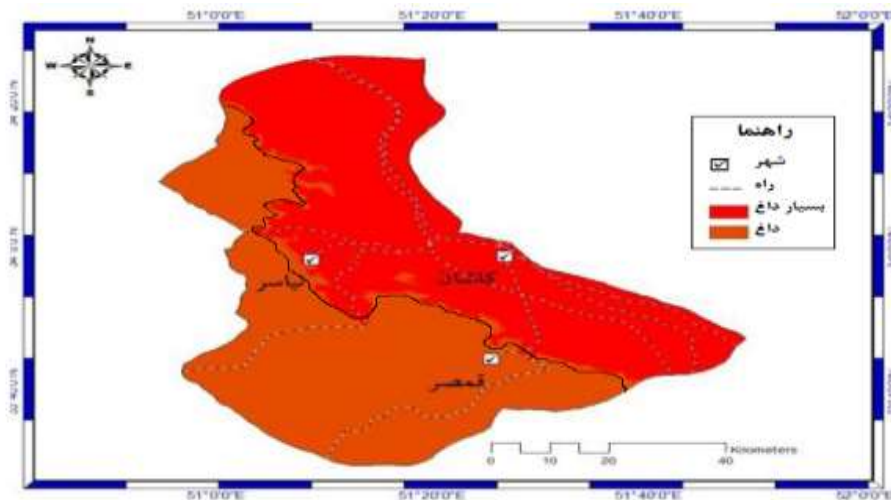
شکل ۱. پهنه بندی اقلیم گردشگری زمستان کاشان براساس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده
منبع: (نگارندگان)

وضعیت اقلیم گردشگری کاشان در فصل بهار از دو طبقه کمی خنک و مطبوع تشکیل می شود. ضریب حرارتی کمی خنک با تنش سرمایی اندک در بخش های قمصر، برزک، نیاسر و جوشقان و کامو و ضریب حرارتی مطبوع در قسمت شرق و شمالی شهرستان که شامل شهر کاشان و مشکات است، بهترین وضعیت اقلیمی را برای گردشگری منطقه فراهم آورده اند (شکل ۱۱).



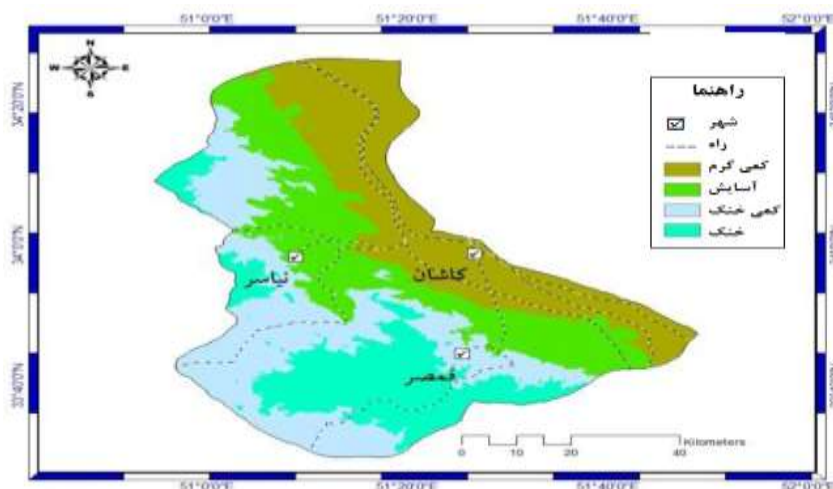
شکل ۱۱. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری بهار کاشان براساس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده
منبع: (نگارندگان)

وضعیت اقلیم گردشگری کاشان در فصل تابستان از دو طبقه حرارتی بسیارداغ و داغ تشکیل می‌شود. منطقه با وجود



شکل ۱۲. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری تابستان کاشان براساس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده
منبع: (نگارندگان)

وضعیت اقلیم گردشگری کاشان در فصل پاییز از ۴ طبقه خنک، کمی خنک، آسایش و کمی گرم تشکیل می‌شود. تنش‌های سرمای اندک حاکم بر غرب و جنوب منطقه در نقاط مرتفع و حدفاصل آن‌ها و شرایط حرارتی کمی گرم و بدون تنش در قسمت شمالی و شرقی شهرستان شرایط مناسب و مطلوبی را برای گردشگری فراهم آورده است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳. پهنه‌بندی اقلیم گردشگری پاییز براساس شاخص نظرسنجی پیش بینی شده
منبع: (نگارندگان)

نتیجه‌گیری

کارکرد گردشگری شهر کاشان در دهه‌های اخیر از شکل تاریخی - زیارتی به طرف گردشگری تاریخی - فرهنگی و سایر گردشگری (هطیبی - تفریحی، تجاری و غیره) گرایش پیدا کرده است. (محبوب فر و همکاران ۱۳۹۰). وجود جاذبه‌های متعدد سبب جذب گردشگران محل و غیر محلی و در نتیجه توسعه شهر شده است (کیانی سلمی ۱۳۹۷). روندها افزایش تعداد گردشگران در سالهای گذشته است. که ضرورت تنظیم تقویم گردشگری زیست اقلیمی را برای بهترین زمان حضور گردشگران ایجاد می‌کند. با توجه به شرایط محیطی و اقلیمی شهرستان کاشان و خروجی ریمن، براساس شاخص دمای فیزیولوژیک (PET)، فصل بهار با شرایط حرارتی کمی گرم از نظر آب و هوایی دارای شرایط نسبتاً مطلوب و مناسب می‌باشد و گردشگری و گذران اوقات فراغت در محیطهای باز با محدودیت مواجه نمی‌باشد. با شروع فصل پاییز و متعادل شدن دما، شرایط اقلیم آسایشی و گردشگری شکل دیگری به خود می‌گیرد. در این فصل بخش‌های شرقی و مرکزی و حدفاصل ارتفاعات شهرستان با دارا بودن ضریب حرارتی مطبوع و آسایش بهترین شرایط را برای حضور گردشگر دارند. براساس شاخص دمای استاندارد (SET) شرایط حرارتی آسایشی قسمتهای شرقی و شمالی منطقه در فصل بهار بهترین شرایط برای گردشگری دارد. سایر قسمت‌ها با ضریب آسایشی گرم و خیلی گرم فاقد شرایط مناسبی از نظر اقلیمی برای گردشگری می‌باشد. براساس شاخص متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV) با شروع فصل بهار و افزایش تدریجی دمای هوا شرایط حرارتی مطبوع و کمی خنک منطقه را در برگرفته است. در این فصل کاشان بهترین شرایط را برای گردشگری دارد. باتوجه به نتایج حاصل از سه شاخص در مقیاس سالانه، فصلی و ماهانه، شاخص دمای معادل فیزیولوژیک با شرایط اقلیمی شهرستان کاشان انطباق بیشتری دارد.

جدول ۸- مقادیر آستانه شاخص نظرسنجی پیش بینی شده ماهانه برای ایستگاه های منتخب

ایستگاه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	ژوئن
نطنز	-۳/۳	-۳	-۲/۵	-۰/۳	۰/۴	۰/۷
قم	-۴/۸	-۴/۴	-۳	-۱/۷	-۰/۳	۰/۸
دلیجان	-۵/۱	-۴/۱	-۲/۷	-۱/۶	-۰/۲	۱/۴
میمه	-۵/۹	-۵/۳	-۳/۳	-۲/۴	-۱/۴	۱/۲
کاشان	-۳/۱	-۲/۹	-۲/۳	-۰/۴	۰/۳	۱

ایستگاه	ژولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
نطنز	۲/۳	۲/۸	۱/۶	۱	-۲/۳	-۲/۶
قم	۱/۷	۱/۵	۱	-۱/۵	-۳/۲	-۴/۳
دلیجان	۲/۲	۱/۸	۰/۷	-۰/۸	-۲/۹	-۴/۳
میمه	۱/۵	۲/۷	۲	۰/۳	-۱/۶	-۵/۱
کاشان	۱/۹	۲/۶	۲/۲	۰/۴	-۲/۴	-۳

حامی مالی

بنابه اظهار نویسنده مسئول، این مقاله حامی مالی نداشته است.

سهام نویسندگان

نویسندگان در انجام این پژوهش سهم برابر دارند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می دارند، هیچ تضاد منافی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسندگان مقاله از افرادی که در نشر این مقاله همکاری داشته اند، تشکر می کنند.

منابع

- ۱) آرمین، محسن؛ قربان نیا خیبری و عظیمی، الهه (۱۴۰۰). بررسی قابلیت های اقلیم گردشگری استان کهگیلویه و بویراحمد، فصلنامه علمی پژوهشهای بوم شناسی شهری، (۲) ۱۲، ۷۹-۹۵.
 - ۲) انتظاری، علیرضا؛ احمدی، حمزه؛ کرمی، مختار و احمدی، طالب. (۱۳۹۶). تحلیلی بر اقلیم و روزهای نیازهای گرمایشی و سرمایشی اسلام آباد غرب. فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۱ (۵۹)، ۱-۲۱.
 - ۳) اسمعیل نژاد، مرتضی؛ کریمی، صادق و شهرکی، فهیمه (۱۳۹۷). برنامه ریزی سفرهای گردشگری شهری بر اساس متغیرهای اقلیمی (مطالعه موردی: شهرستان های استان سیستان و بلوچستان). مجله گردشگری شهری، ۵ (۲)، ۷۱-۸۵.
 - ۴) برنا، رضا (۱۳۹۸). بررسی عوامل زیستی اقلیمی مؤثر بر آسایش انسان (مطالعه موردی: شهرستان بهبهان فصلنامه آمار محیطی ۴۵، ۱۱۷-۹۵.
 - ۵) سوره، احسان و محمدی، بختیار (۱۴۰۳) واکاوی شرایط اقلیم گردشگری استان آذربایجان غربی با استفاده از شاخص های زیست اقلیمی، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، (۱) ۳۵، ۱-۱۸.
 - ۶) شامی بزرگی، اکبر، نیک اندیش، نسرين و مظفری. ابوالقاسم ۱۳۹۸. ارزیابی و پهنه بندی شرایط اقلیم آسایش جنوب و جنوب غرب ایران با مقایسه عملکرد شاخص های مدل بیوکلیمما. مجله مهندسی اکوسیستم کویر، ۸ (۲۳)، ۴۵-۵۸.
 - ۷) فریدی، الهام و عظیمی، فریده (۱۳۹۷). مقایسه اسایشی حرارتی گردشگران در دو شهر آبادان و زنجان با استفاده از شاخص های بیوکلیمایی فشار عصبی (CI)، ترجونگ و MEMI، جغرافیا و برنامه ریزی منطقه ای، (۲) ۱۶۷-۱۷۷.
 - ۸) فلاح قاله‌ری، عباس و رضایی، حسن (۱۳۹۵). تعیین شاخص اقلیم گردشگری استان خراسان رضوی با استفاده از GIS. مجله علوم و فنون محیطی، (۳) ۱۸، ۸۱-۸۸.
 - ۹) کاویانی، محمدرضا (۱۳۷۲)، بررسی و آماده سازی اقلیم انسانی ایران، مجله تحقیقات جغرافیایی (۲۸) ۵، ۱۰۸-۷۷.
 - ۱۰) کیان سلمی، صدیقه، بسحاق، محمدرضا (۱۳۹۷). شناسایی اثرات گردشگری و نقش آن در توسعه شهری کاشان، مجله مطالعات شهری (۲۵)، ۳۱-۴۴.
 - ۱۱) محبوب فر، محمدرضا؛ شفق، فیروز و زنگی آبادی، علی (۱۳۹۱). ارزیابی و برنامه ریزی گردشگری در کاشان، برنامه ریزی فضایی، (۲) ۱، ۱۳۲-۱۰۹.
 - ۱۲) میرهاشمی، حمید؛ شرفی، سیامک و آرین تبار، حبیب (۱۴۰۰). تعیین تقویم گردشگری و آزمون روند تغییرات برپایه مدل Rayman,ITA (مطالعه موردی شهرستان پل دختر)، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستانی، (۲) ۲، ۷۱-۸۹.
 - ۱۳) میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری سازمان کاشان (۱۳۹۵).
 - ۱۴) نیک اندیش، نسرين. (۱۳۹۷)، جایگاه باد منجیل در گردشگری و شهرسازی. سومین کنگره بین المللی علوم زمین و شهرسازی و اولین کنفرانس هنر، معماری و مدیریت شهری، ۸۵-۱۰۰.
 - ۱۵) نیک اندیش، نسرين (۱۴۰۱)، واکاوی آماری و تحلیل فضایی بارشهای فرین دشت کاشان، نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، (۳) ۹، ۱۷۷ - ۱۹۸.
- 16) Amiranashvili, A. G., Japaridze, N. D., Kartvelishvili, L. G., Khazaradze, K. R., Matzarakis, A., Povolotskaya, N. P. & Senik, I. (2017). Tourism Climate Index in Some Localities of Georgia and North Caucasus (Russia).
 - 17) Armin, M., Ghorbania K. & Azimi, E. (2011). Investigating the Climate Capabilities of Kohgiluyeh and Boyer Ahmad Provinces, Quarterly Journal of Urban Ecology Research, (2)12 95-79.
 - 18) Entezari, A., Ahmadi, H., Karami, M.
 - 19) & Ahmadi, T. (2017). An Analysis of Climate and Days of Heating and Cooling Needs of West Islamabad. Quarterly Journal of Geography and Planning, 21 (59), 21-1.

- 20) Esmailnejad, M., Karimi, S. & Shahraki, F. (2018). Planning Urban Tourism Trips Based on Climatic Variables (Case Study: Counties of Sistan and Baluchestan Province). *Journal of Urban Tourism*, 5 (2), 85-71.
- 21) Borna, R. (2019). Investigation of bioclimatic factors affecting human comfort (Case study: Behbahan County, *Quarterly Journal of Environmental Statistics*, 45, 117-95.
- 22) Matzarakis. A. (2007): Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. *Development in Tourism Climatology*. 52-58.
- 23) Mihăilă, D., Bistricean, P. I., & Briciu, A. E. (2019). Assessment of the climate potential for tourism. Case study: the North-East Development Region of Romania. *Theoretical and Applied Climatology*, 137(1-2), 601-622
- 24) Mihaila, D., Piticar, A., Briciu, A. E., Bistricean, P. I., Lazurca, L. G. & Puțuntică, A. (2018). Changes in bioclimatic indices in the Republic of Moldova (1960–2012): consequences for tourism. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (77), 521-548.
- 25) Salata, F., Golasi, I., Proietti, R. & de Lieto Vollaro, A. (2017). Implications of climate and outdoor thermal comfort on tourism: the case of Italy. *International journal of biometeorology*, 61(12), 2229-2244.
- 26) Spotorno, M., Mangano, S. & Parciasepe, P. (2019). Tourism Mobilities, Climate and Cultural Change. In *Mediterranean Mobilities* (pp. 157-166). Springer, Cham.
- 27) World Travel & Tourism Council. Travel & Tourism Continues Strong Growth above Global GDP. Available online: <https://www.wttc.org/about/media-centre/press-releases/press-releases/2019/traveltourism-continues-strong-growth-above-global-gdp/> (accessed on 27 February 2019).
- 28) Soore, E. & Mohammadi, B. (2014) Analysis of the climatic conditions of West Azerbaijan Province tourism using bioclimatic indicators, geography and environmental planning, (1) 35, 1-18.
- 29) Shaemi-Barzaki, A., Nikandish, N. & Mozaffari, A. (2019). Evaluation and zoning of the climatic conditions of comfort in the south and southwest of Iran by comparing the performance of bioclimatic model indicators. *Journal of Desert Ecosystem Engineering*, 8 (23), 45-58.
- 30) Faridi, E. & Azimi, F. (2018). Comparison of thermal comfort of tourists in the two cities of Abadan and Zanjan using bioclimatic indices of stress (CI), Terjung and MEMI, *Geography and Regional Planning*, (2), 167-177.
- 31) Fallah Qalheri, A. & Rezaei, H. (2016). Determining the tourism climate index of Khorasan Razavi province using GIS. *Journal of Environmental Sciences and Technologies*, (3)18, 88-81.
- 32) Kaviani, M.R. (1993), Survey and preparation of Iran's human climate, *Journal of Geographical Research* (28)5, 77-108.
- 33) Kian Salmi, S., Basagh, M. R. (2018). Identifying the effects of tourism and its role in the urban development of Kashan, *Journal of Urban Studies* (25), 31-44.
- 34) Mahboobfar, M.R, Shafaghi, F. & Zangiabadi, A. (2012). Tourism Evaluation and Planning in Kashan, *Spatial Planning*, 1 (2), 109-132.
- 35) Mirhashemi, H., Sharafi, S. & Ariantabar, H. (2011). Determining the Tourism Calendar and Testing the Trend of Changes Based on the Rayman, ITA Model (Case Study of Pol Dokhtar County), *Quarterly Journal of Geographical Studies of Mountainous Areas*, (2)2, 71-89.
- 36) Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization of Kashan (2016).
- 37) Nikandish, N. (2018). The Place of Bad Manjil in Tourism and Urban Planning. The Third International Congress of Earth Sciences and Urban Planning and the First Conference of Art, Architecture and Urban Management, 85-100
- 38) Nikandish, N. (2012). Statistical Analysis and Spatial Analysis of Heavy Rainfall in Kashan Plain, *Journal of Spatial Analysis of Environmental Hazards*, (3) 9, 177 - 198.