



The Application of Terjung and Evans Climatic Indices in the Bioclimatic Comfort of Tourist Settlements (Case Study: Abyaneh Village)

Sirous Ghanbari ✉: Associate Professor of Geography and Rural Planning, University of Sistan and Baluchestan., Iran

Mahdi Naderianfar: PhD in Geography and Rural Planning, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Zabol, Iran.

Keywords:

Thermalcomfort,
Evansindex,
Terjungindex,
mountainous
climate,
rural tourism,
Abyaneh

Received:

01 March 2025

Received in

revised form:

18 May 2025

Accepted:

03 June 2025

pp: 1-16

ABSTRACT

Natural conditions, morphological, climatic elements with economic and social structures and cultural environments and a variety of different forms of rural villages have made it. Abyaneh Village with the 3500-year history of the few villages that still structure, cultural, economic and social retain its ancient and landscapes with historical attractions and cultural - is a long old and every year thousands of tourists are attracted towards In this village to village and Barzrood - Natanz is located to attract more tourists should be applied as necessary programs and one of the items that can be programmed to helping climatic comfort threshold is estimated that the calculation of both tourists and officials can plan according to its need to do the same variables needed (temperature, relative humidity (maxima and minima)) from Isfahan Province Weather 27-year period (1997-2024) was extracted, Then, using indicators and Owens Terjung night and day comfort for individual seasons for both indices were calculated and graphs drawn the necessary adjustment and then compare the results of these two indices were determined according to the Evans index, considering 1 meters per second wind of July, August and September and the index Terjung months May, June and September as months with daily comfort conditions has been determined and both the index that has no seasonal comfort conditions is overnight has not specified This shows that according to the mountainous village of Highlands, and no seasonal night mode does not comfort most of the months under cold weather conditions, the line comfort and purpose are to plan a day trip to visit Abyaneh best months Abyaneh with gentle winds blowing to the three summer months and no wind in the Persian month May three months, June and September are nocturnal and travel equipment should be accompanied by appropriate heat generator and cover have.

DOI:

Corresponding author (Email: ghanbari@gep.usb.ac.ir)

Copyright © 2022 The Authors. Published by Kharazmi University. This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Tourism is recognized as a major source of income and employment in Iran and serves as a strategic driver of economic development, particularly in regions with significant potential (Pakzad et al., 2023, p. 180). Among the key factors influencing tourists' choice of destinations is climatic comfort, which is widely regarded as a fundamental prerequisite for sustainable tourism development (Hewer & Gough, 2018). As such, evaluating regional climate conditions and assessing thermal comfort levels in tourist areas are essential. Understanding environmental characteristics including the timing of travel based on climatic data is crucial for planning and promoting tourism in these regions. Ultimately, human attachment to and appreciation of natural urban attractions arise from inherent biological, psychological, and social needs. Given the significance of tourism as a source of income and employment at the national level, Abyaneh village located in Isfahan Province stands out as one of Iran's most notable and promising tourist destinations, renowned for its rich historical and cultural heritage. Due to the continuous influx of tourists throughout the year, understanding the bioclimatic comfort of this region is essential for effective tourism planning. This study aims to facilitate proper planning for both tourists by identifying optimal travel periods and necessary preparations and for relevant authorities, by informing service provision and strategic development efforts.

Location of the study area

Abyaneh is one of the most scenic and climatically pleasant villages in Isfahan Province, situated on the northwestern slope of Mount Karkas, approximately 28 kilometers from the city of Natanz. Renowned for its indigenous architecture and diverse historical structures, Abyaneh is regarded as one of Iran's most exceptional rural settlements. Its striking natural landscapes and favorable geographical location further enhance its appeal as a prominent tourist destination.

Methodology

First, key climatic variables including temperature as well as maximum and minimum relative humidity were collected from the Meteorological Office of Isfahan Province, covering a 27-year period (1987–2023). These data were then analyzed using the Terjung and Evans bioclimatic indices to assess thermal comfort during both daytime and nighttime hours. The results for each index were calculated independently, and corresponding graphs were generated and presented using Microsoft Excel software.

Results and discussion

Taking wind into account (at a velocity of 1 meter per second), the Evans index identified July, August, and Shahrivar (late summer) as the most thermally comfortable months during the daytime. In contrast, the Terjung index which also incorporates wind determined Ordibehesht, Khordad, and Shahrivar (spring to early autumn) as the most favorable months for daytime thermal comfort. However, both indices indicated that none of the seasons meet the criteria for nighttime thermal comfort. This outcome is primarily attributed to the village's mountainous topography and high elevation, which contribute to consistently cooler nighttime temperatures.

conclusion

Overall, the Evans index which incorporates variables such as wind speed and clothing insulation offers a more comprehensive assessment of thermal comfort compared to the Terjung index. Based on the findings, it is recommended that both tourists and planners schedule visits to Abyaneh renowned for its rich cultural and historical heritage during the months identified as thermally comfortable. For travel during less favorable periods, appropriate measures such as wearing warm clothing or using portable heating equipment should be considered to reduce potential discomfort caused by cooler temperatures.



فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری

شاپای الکترونیکی:

درگاه مجله: <https://gtp.khu.ac.ir>



مقاله پژوهشی

کاربرد شاخص های اقلیمی ترجونگ و اوانز در آسایش زیست اقلیمی سکونتگاه های گردشگری (مطالعه موردی: روستای ایبانه)

سیروس قنبری*: دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشکده برنامه ریزی محیطی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران.
مهدی نادریان فر: دکتری جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.

ارجاع: قنبری، سیروس؛ و نادریان فر، مهدی. (۱۴۰۴). کاربرد شاخص های اقلیمی ترجونگ و اوانز در آسایش زیست اقلیمی سکونتگاه های گردشگری (مطالعه موردی: روستای ایبانه)، جغرافیا و برنامه ریزی گردشگری، ۱(۳)، ۱-۱۶.

DOI:

چکیده:	واژه های کلیدی:
شرایط طبیعی، مورفولوژیکی، عوامل و عناصر اقلیمی به همراه ساختار اقتصادی - اجتماعی و فرهنگی محیط های روستایی اشکال گوناگون و متنوعی از روستاها را بوجود آورده است. روستای ایبانه در دهستان برز رود - نطنز با پیشینه ۳۵۰۰ ساله از معدود روستاهایی است که هنوز ساختار فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی کهن خود را حفظ نموده است و دارای جاذبه ها و چشم اندازهای تاریخی - فرهنگی با قدمت طولانی می باشد و هر ساله هزاران گردشگر را به سوی خود جذب می نماید. لذا ضروری است برای جذب بیشتر گردشگر می بایستی برنامه ریزی های لازم صورت پذیرد و یکی از مواردی که می تواند به این برنامه ریزی کمک نماید برآورد آستانه آسایش اقلیمی آن است که با محاسبه آن، هم گردشگران و هم مسئولین می توانند با توجه به آن برنامه ریزی لازم را انجام دهند. به همین منظور متغیرهای مورد نیاز (دما و رطوبت نسبی) در دوره ۲۷ ساله (۱۹۹۷-۲۰۲۴) استخراج گردید سپس با استفاده از شاخص اوانز و ترجونگ آسایش شبانه و روزانه برای تک تک فصول برای هر دو شاخص محاسبه گردید. نتایج حاصل از این دو شاخص مشخص گردید که شاخص اوانز با توجه به در نظر گرفتن وزش باد ۱ متر بر ثانیه ماه های تیر، مرداد و شهریور و شاخص ترجونگ ماه های اردیبهشت، خرداد و شهریور را به عنوان ماه های دارای شرایط آسایش روزانه تعیین نموده است و هر دو شاخص هیچ فصلی را که دارای شرایط آسایش شبانه باشد مشخص ننموده است. این نشان می دهد که با توجه به کوهستانی بودن و مرتفع بودن این روستا هیچ فصلی در شب حالت آسایش نداشته و اکثر ماه ها در زیر خط آسایش یعنی شرایط سردی هوا قرار دارند و بدین منظور برای برنامه ریزی سفر روزانه به ایبانه بهترین ماه های سفر به ایبانه با وزش ملایم باد هر سه ماه تابستان و بدون وزش باد سه ماه اردیبهشت، خرداد و شهریور می باشد و در سفر شبانه می بایست وسایل گرمازا و پوشش مناسب همراه داشته باشند.	آسایش حرارتی، شاخص اوانز، شاخص ترجونگ، اقلیم کوهستانی، گردشگری روستایی، ایبانه
تاریخ دریافت:	۱۴۰۳/۱۲/۲۱
تاریخ بازنگری:	۱۴۰۴/۰۲/۲۸
تاریخ پذیرش:	۱۴۰۴/۰۳/۱۳
صفحات:	۱-۱۶
ناشر:	دانشگاه خوارزمی

مقدمه

گردشگری، شکلی از گذران اوقات فراغت است که طی دویست سال اخیر در اثر تحولات اجتماعی، اقتصادی و فناوری، از شرایط لوکس و انحصاری خود خارج شده و امروزه جزئی از نیازهای اساسی افراد جامعه به شمار می‌آید (اسمعیل نژاد و همکاران، ۱۳۹۷). صنعت گردشگری در هزاره سوم به یکی از پررونق‌ترین، جذاب‌ترین، اشتغال‌زاترین و پردرآمدترین صنایع جهان تبدیل شده است (Miller, et al, 2021). طبق گزارش مجمع جهانی اقتصاد در سال ۲۰۱۹ بخش سفر و گردشگری (T&T) به طور مستقیم و غیرمستقیم ۱۰/۴ درصد از تولید ناخالص داخلی جهانی (۱۰/۳ تریلیون دلار آمریکا) و ۱۰/۵ درصد از کل مشاغل را به خود اختصاص داده است (Giambona et al, 2024). در کشورهای در حال توسعه نیز صنعت گردشگری یکی از اصلی‌ترین عوامل در توسعه اقتصادی محسوب می‌گردد (Kozhokulov, et al). برای مثال، درآمد ارزی اندونزی از بخش گردشگری در سال ۲۰۱۷ بیش از ۱۷ میلیارد دلار برآورد شده است که وجود جاذبه‌های طبیعی فراوان و تنوع فرهنگی اندونزی به کسب چنین درآمد چشمگیری کمک کرده است (Haryadi et al., 2019). آفریقای جنوبی نیز از صنعت گردشگری به عنوان ابزاری برای توسعه اقتصاد و کارآفرینی در داخل کشور استفاده می‌کند؛ زیرا به افزایش اشتغال و تحولات تجاری منجر می‌شود (Rogerson, 2018).

باتوجه به پیش‌بینی سازمان جهانی گردشگری تعداد گردشگران بین‌المللی در سطح جهانی تا سال ۲۰۳۰ به ۱/۸ میلیارد نفر افزایش می‌یابد. براین اساس در کشور ایران گردشگری به عنوان یکی از منابع درآمد و ایجاد اشتغال در سطح ملی می‌تواند به عنوان راهبردی برای توسعه اقتصادی، به ویژه در سطح مناطق مستعد مورد توجه باشد (پاکزاد و همکاران، ۱۴۰۲). از طرفی دیگر، شرایط آسایش اقلیمی یکی از مهمترین عوامل برای گردشگران است که هنگام انتخاب مقاصد گردشگری، یک پیشنیاز ضروری برای توسعه گردشگری به حساب می‌آید (Hewer & Gough, 2018). بنابراین ارزیابی اقلیم یک منطقه و شناخت آسایش دمایی مقاصد گردشگری اهمیت زیادی دارد. شناسایی و توجه به ویژگی‌های محیطی از جمله زمان سفر بر پایه داده‌های اقلیمی در این شهرها امری لازم و ضروری است. درواقع دلبستگی و علاقه انسان به جاذبه‌های طبیعی در شهرها ریشه در نیازهای زیستی، روانی و اجتماعی او دارد (حیدری چیا نه و همکاران، ۱۳۹۶).

با عنایت به اهمیت گردشگری به عنوان یکی از منابع درآمد و ایجاد اشتغال در سطح ملی، یکی از مناطق مستعد و حائز اهمیت با قدمت و پیشینه تاریخی و فرهنگی غنی که مقصد گردشگران متعدد در فصول مختلف سال به خود اختصاص داده، روستای ایبانیه واقع در استان اصفهان می‌باشد. براین اساس، شناخت آسایش زیست اقلیم برای برنامه‌ریزی گردشگری از اهمیت بسزایی برخوردار است و پژوهش حاضر نیز با هدف برنامه‌ریزی مناسب برای گردشگران (به لحاظ تعیین زمان مناسب و آمادگی‌های لازم برای مسافرت) و مسئولین ذی‌ربط (جهت ارائه خدمات و برنامه‌ریزی‌های مناسب) طراحی شده است.

ادبیات نظری

سنجش اقلیم آسایش یکی از راه‌های مدیریت صحیح فعالیت‌های انسانی است که برای اکوسیستم‌های طبیعی، به ویژه زون‌های توسعه‌پذیر مناطق تحت حفاظت باید مورد توجه قرار گیرد. ویژگی‌های اقلیمی و عناصر غالب آن در حفاظت از منابع زیستی و شکل‌گیری رفتار محیطی جوامع انسانی نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌نماید، تا آنجا که امروزه مطالعات و بررسی‌های بیوکلیمایی، پایه و اساس برنامه‌ریزیهای گردشگری قرار گرفته است (هدایتی‌راد و همکاران، ۱۳۹۵). به‌طور کلی شاخص‌های اقلیمی بیان می‌کنند که در منطقه مورد مطالعه، اقلیم مطلوب و آسایش گردشگری مربوط به کدام یک از ماه‌های سال است. از آنجاییکه اطلاع از آسایش اقلیمی آن روزهایی که گردشگران به دیدن اماکن می‌روند برای برنامه‌ریزان بسیار ارزشمند است، برنامه‌ریزان به اطلاعات اقلیمی قبل، بعد و در زمان بازدید اماکن نیاز دارند. لذا تعیین شاخصی برای ارزیابی آسایش گردشگری اهمیت بسیاری دارد. بدین ترتیب می‌توان گفت که آب‌وهوا دارای خصیصه یک ثروت عظیم طبیعی است که با تأثیرگذاری بر منابع محیطی، طول مدت و کیفیت گردشگری، سلامتی گردشگران و حتی تجارب شخصی گردشگران را نیز کنترل می‌کند (Scott, et al, 2004). ارزیابی توان گردشگری به‌عنوان یکی از ابعاد توسعه پایدار، از جمله مهم‌ترین مسائلی است که در تمام برنامه‌های توسعه ناحیه‌ای اعم از شهری و روستایی مورد توجه و تأکید است (خرم‌بخت، ۱۳۹۷) در سالهای اخیر پژوهش‌های مختلفی درباره نقش اقلیم و گردشگری با استفاده از مدلها و شاخص‌های گوناگونی برای شناخت و درجه تأثیر اقلیم بر فعالیت‌های گردشگری و بررسی شرایط زیست اقلیمی در دنیا انجام گرفته که به بررسی اجمالی مهم‌ترین آنها پرداخته می‌شود. نوری و تقی‌زاده (۱۳۹۱)، به ارزیابی آسایش زیست اقلیمی سراب نیلوفر با شاخص اوانز جهت فعالیت‌های بوم گردی پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که منطقه نمونه گردشگری سراب نیلوفر به عنوان یکی از منابع آبی دارای ارزش بومگردی، در فصل بهار و تابستان برای گردشگری مناسب و در بعضی از ماه‌های فصل پاییز (مهر و آبان) با ساخت هتلها و کمپ‌های مناسب می‌توان شرایط مناسب گردشگری را فراهم نمود اما در فصل زمستان به علت حاکمیت هوای سرد شرایط نامطلوب ارزیابی شده است. خزائی علی آباد و همکاران (۱۳۹۴)، به ارزیابی شاخص‌های زیست اقلیمی موثر بر آسایش انسان و تأثیر آن در گردشگری (مطالعه موردی: شهر نوشهر) پرداخته‌اند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که منطقه در طول سال از نظر بیوکلیمایی، از خرداد تا شهریور ماه با عدم آسایش حاصل از گرما، از آبان تا اسفند ماه در شرایط خیلی خنک و سرد قرار دارند. اسمعیل نژاد و همکاران (۱۳۹۷)، زمان بندی سفر در گردشگری شهری بر مبنای متغیرهای اقلیمی (مطالعه موردی: شهرهای استان سیستان و بلوچستان) مورد تحلیل قرار داده‌اند. نتایج پژوهش نشان می‌دهد شرایط مساعد اقلیمی برای گردشگری در شهرهای استان طی زمستان، بهار و پاییز برقرار است؛ درحالیکه، شهرهای استان در فصل تابستان به علت دارا بودن بیشترین تنش حرارتی، مستعد گردشگری نیست. حسین زاده و عربشاهی (۱۳۹۷)، توسعه پایدار گردشگری در روستای ابیانه با استفاده از رویکرد پویایی سیستم مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که بهترین سیاست تخصیص بیشتر بودجه برای زیرساخت سازی، به خصوص زیرساخت‌های اقامتی - رفاهی و پس

از آن زیرساخت ورودی - خروجی است. خرم بخت (۱۳۹۷)، تحلیل و پهنه‌بندی اثرات اقلیم در توسعه گردشگری روستایی شهرستان جهرم با استفاده از شاخص TCI مورد بررسی قرار داده است. نتایج این بررسی نشان داد که بهترین ماه‌ها از نظر دارا بودن شرایط آسایشی برای گردشگران ماه‌های فروردین، اردیبهشت، آبان و آذر با مقادیر TCI به ترتیب ۸۵، ۷۸، ۸۸ و ۸۶ با دو کلاس عالی و خیلی خوب است که بهترین شرایط را از نظر آسایش به خود اختصاص داده‌اند. رضایی و همکاران (۱۴۰۰)، به بررسی پتانسیل‌های زیست اقلیمی جهت توسعه توریسم (مطالعه موردی نیشابور)، پرداخته‌اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد طیف وسیعی از شرایط زیست اقلیمی از داغ تا سرد در طول سال در منطقه حاکم می‌باشد. خورانی و همکاران (۱۴۰۲)، به پیش‌یابی تغییرات آسایش حرارتی گردشگران ساحلی در استان هرمزگان پرداخته‌اند. نتایج پژوهش نشان داد که در دوره پایه در تمام ایستگاه‌های مورد بررسی ماه‌های ژانویه، قوریه و دسامبر برای گردشگری ساحلی فاقد تنش گرمایی یا خنثی، مارس و نوامبر کمی گرم، و آوریل تا اکتبر داغ و خیلی داغ محسوب شده است. ثروتی و همکاران (۱۴۰۲) برنامه‌ریزی شهری براساس الگوهای رفتاری متناسب با آسایش اقلیمی مورد بررسی قرار داده‌اند. نتایج نشان دهنده آن است که افزایش جریان هوا و افزایش رضایت از دما و رطوبت محیط سبب بالا رفتن میزان حضور افراد در و کاهش آسایش اقلیمی محله‌ها می‌شود. سوره و محمدی (۱۴۰۳) واکاوی شرایط اقلیم گردشگری استان آذربایجان غربی با استفاده از شاخص‌های زیست اقلیمی پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که در زمستان شرایط زیست اقلیمی استان در وضعیت بسیار سرد، سرد و خنک قرار دارد. با ورود به فصل بهار شرایط آسایش دمایی، بیشتر شهرستانهای استان را در برمی‌گیرد و تا اواخر بهار ادامه می‌یابد. رحیمی و همکاران (۱۴۰۳)، به ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر گردشگری استان خوزستان پرداخته‌اند. نتایج نشان داد شرایط عالی شاخص آسایش اقلیمی از ژانویه، قوریه و مارس در دوره تاریخی به نوامبر و دسامبر در دوره آینده منتقل خواهد شد. سبحانی و دانه کار (۱۴۰۳) به شناسایی و انتخاب بهترین شاخص اقلیم آسایش گردشگری در رویشگاه‌های جنگلی مانگرو مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده حرا پرداخته‌اند. براساس نتایج در شاخص اقلیم گردشگری بهترین زمان آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین، و در اقلیم تعطیلات آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد.

با عنایت به مطالب ارائه شده فوق در این مقاله سعی شده برنامه‌ریزی به لحاظ شرایط اقلیمی مناسب برای مقصد گردشگران به روستای ابیانیه مورد تحلیل قرار گیرد.

روش تحقیق

در این پژوهش به منظور ارزیابی شرایط آسایش اقلیمی روستای ابیانیه، از دو شاخص زیست اقلیمی رایج، یعنی شاخص اوانز و شاخص ترجونگ استفاده شده است. داده‌های مورد نیاز شامل میانگین دما و رطوبت نسبی هوا، از آمارهای اقلیمی ایستگاه‌های همدیدی مجاور در یک دوره ۲۷ ساله (۱۹۹۷-۲۰۲۳) استخراج گردید. سپس با بهره‌گیری از روابط ریاضی این شاخص‌ها، میزان آسایش اقلیمی در فصول مختلف سال برای بازه‌های زمانی روز و شب محاسبه شد.

شاخص اوانز

شاخص اوانز توسط ویلیام جی. اوانز^۲ در سال ۱۹۷۰ به منظور تحلیل آسایش اقلیمی گردشگران در محیط‌های باز ارائه گردید. این شاخص براساس دو مؤلفه اصلی دمای خشک و رطوبت نسبی هوا محاسبه می‌شود و به طور تجربی محدوده‌ای از ترکیب این دو عامل را که در آن انسان احساس آسایش دارد، تعیین می‌نماید. همچنین در نسخه‌های پیشرفته این شاخص، اثر باد با سرعت فرضی ۱ متر بر ثانیه نیز به عنوان یک تعدیل کننده حرارتی لحاظ می‌گردد. اوانز شرایط اقلیمی را برحسب ترکیب دو متغیر به صورت نمودار یا جدول آسایش ارائه کرده و طبقه‌بندی‌های "مطلوب"، "قابل تحمل" و "نامطلوب" را در تحلیل خود لحاظ می‌کند.

شاخص ترجونگ

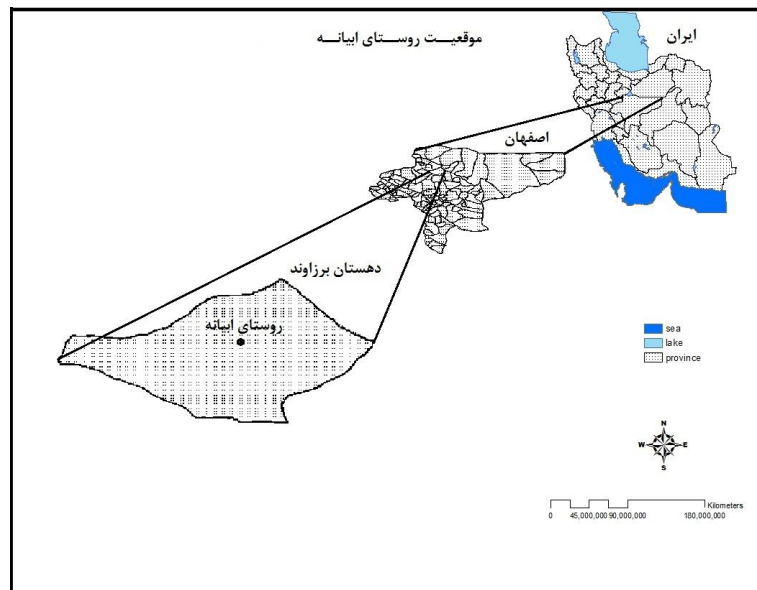
شاخص ترجونگ که گاهی به نام T-G نیز شناخته می‌شود (نخستین بار توسط گلن تی. ترجونگ^۳ و بی. گبهارت^۴ معرفی شد. این شاخص مبتنی بر تحلیل انرژی گرمایی دریافتی بدن در محیطی خاص است و متغیرهایی چون دما، رطوبت نسبی، تابش خورشید و باد را در برمی‌گیرد. این شاخص با تمرکز بر تأثیر گرمای محسوس و نه فقط دمای هوا، به سنجش آسایش واقعی بدن در محیط می‌پردازد. ترجونگ بیشتر در مطالعات اقلیم‌زیستی برای مقاصد گردشگری و سکونت مورد استفاده قرار می‌گیرد (Trewartha & Gebhart, 1950).

به هرحال در این پژوهش، برای تخمین آسایش اقلیمی این روستای تاریخی از شاخص‌های ترجونگ و اوانز استفاده گردید. بدین صورت که ابتدا متغیرهای مورد نیاز (دما، رطوبت نسبی (بیشینه و کمینه)) از سایت هواشناسی استان اصفهان (www.chaharmahalmet.ir) در دوره ۲۷ ساله (۱۹۹۷-۲۰۲۳) استخراج گردید و سپس به تطبیق آن با جداول شاخص ترجونگ و اوانز، آسایش شبانه و روزانه به طور جداگانه برای هر کدام از شاخص‌ها محاسبه گردید و سپس با استفاده از نرم افزار excel نمودارهای مورد نیاز رسم و درج گردید.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

ایبانه یکی از روستاهای خوش آب و هوا و زیبا در استان اصفهان است که در دامنه شمال غربی کوه کرکس و در فاصله ۲۸ کیلومتری از شهر نطنز واقع شده است (شکل ۱). این روستا به واسطه معماری بومی و بناهای تاریخی متنوع، یکی از روستاهای استثنائی ایران به شمار می‌رود. ایبانه دارای چشم‌اندازهای طبیعی فوق‌العاده و موقعیت جغرافیایی مساعدی است.

-
2. William J. Evans
 3. Glenn Trewartha
 4. BGebhart



شکل (۱). موقعیت روستای ایبانه در استان اصفهان

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

روستای زیبای ایبانه در منطقه‌ای کوهستانی با ویژگی‌های منحصر به فرد، در دامنه کوه کرکس واقع شده است و به دلیل داشتن آب و هوای سرد و کوهستانی، از دیگر روستاهای منطقه متمایز می‌باشد. این روستا همراه با روستاهای طره، برز رود، کمجان، هنجن، فریزهند، بیدهند، طامه، اوره و روستاهای دهستان طرقرود، در منطقه‌ای با طبیعتی بکر و دست‌نخورده قرار دارد. این منطقه با چشمه‌های ساری و جاری و درختان سر به فلک کشیده خود، به ویژه در ایام بهار و تابستان، گردشگران بسیاری را به سوی خود جلب می‌کند. بنابراین، شایسته است که از این نعمت‌های خدادادی به‌طور مطلوب‌تری بهره‌برداری شده و دره‌های برز رود، چیمه رود و طرقرود به‌عنوان قطب‌های گردشگری ثبت و معرفی شوند.

روستای ایبانه، یکی از کهن‌ترین سکونت‌گاه‌های ایران، از نظر تاریخی و معماری دارای اهمیت ویژه‌ای است. در این روستا آثار تاریخی متعددی وجود دارد که قدمت برخی از آن‌ها به چند هزار سال می‌رسد. آثار برجای‌مانده در ایبانه متعلق به دوره‌های مختلف تاریخی از جمله ساسانی، سلجوقی، صفوی و قاجار هستند و نمایانگر تداوم زیست انسانی در این منطقه در طول قرون متمادی می‌باشند. مسجد جامع پرزله، متعلق به دوره ایلخانی، از دیگر بناهای ارزشمند روستاست که در ورودی آن با تاریخ ۷۰۱ هجری قمری، به‌عنوان قدیمی‌ترین در موجود در ایبانه شناخته می‌شود. این بنا دارای ساختاری دوطبقه است و معماری آن گویای ویژگی‌های معماری مذهبی دوره ایلخانی است (جوان امروز، ۱۳۸۹). از دیگر آثار قابل توجه این روستا می‌توان به مسجد حاجتگاه (متعلق به سال ۹۵۲ هجری قمری)، تخت مزگه یا تخت مسجد، زیارتگاه هینزا واقع در دل کوه، دو امامزاده به نام‌های شاهزاده عیسی و شاهزاده یحیی، خانه‌های تاریخی با معماری سنتی، سه قلعه دفاعی و همچنین نخل چوبی زیبای ویژه مراسم عاشورایی اشاره کرد. این مجموعه آثار، ایبانه را به یکی از کانون‌های مهم میراث فرهنگی در ایران تبدیل کرده‌اند.

به هر حال، قدمت سکونت در روستای ایبانه شیوه‌هایی از زیست و معماری را پدید آورده است که نمونه‌ای منحصربه‌فرد از همزیستی انسان با محیط طبیعی و عناصر متنوع آن نظیر کوه، دشت و باغ را به نمایش می‌گذارد. این همزیستی نتیجه ارزش‌هایی است که در ابعاد فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی مورد احترام و پذیرش اهالی این روستا قرار گرفته‌اند. ایبانه به‌عنوان نمونه‌ای بی‌بدیل، امروزه در شمار آثار ملی و فرهنگی کشور قرار دارد و در سطح جهانی نیز شناخته شده و مورد احترام است (شاکری زاد ایبانه و همکاران، ۱۳۸۹: ۱۵).

یافته‌ها

شاخص اوانز

برای ارزیابی وضعیت گرمایی یک مکان به روش اوانز باید:

۱- به ازای معدل رطوبت نسبی کمینه هر ماه محدوده منطقه آسایش روزهای آن ماه از روی جداول استخراج شود.

۲- به ازای معدل رطوبت نسبی بیشینه هر ماه محدوده منطقه آسایش شب‌های آن ماه از روی جداول استخراج شود.

۳- معدل دمای بیشینه هر ماه با منطقه آسایش روز سنجیده شود.

۴- معدل دمای کمینه هر ماه با منطقه آسایش شب مقایسه شود.

جدول شماره (۱) محدوده منطقه راحت را به ازای رطوبت نسبی و دمای روزانه و شبانه مختلف نشان می‌دهد.

جدول (۱). جدول اوانز برای منطقه آسایش شب و روز

مقیاس	شرح شرایط آسایش	رطوبت نسبی (%)	دمای روزانه (°C)	دمای شبانه (°C)
الف	محدوده منطقه راحت به ازای جریان هوایی معادل ۱ متر بر ثانیه	۰-۳۰	۳۲٫۵-۲۹٫۵	۲۹٫۵-۲۷٫۵
		۳۰-۵۰	۳۰٫۵-۲۸٫۵	۲۹-۲۶٫۵
		۵۰-۷۰	۲۹٫۵-۲۷٫۵	۲۸٫۵-۲۶
		۷۰-۱۰۰	۲۹-۲۶	۲۸-۲۵٫۵
ب	آسایش با لباس تابستانی سبک و روی انداز سبک، جریان هوا نامحسوس معادل ۱ متر بر ثانیه (۱ m/s)	۰-۳۰	۳۰-۲۲٫۵	۲۷٫۵-۲۰
		۳۰-۵۰	۲۸-۲۲٫۵	۲۶٫۵-۲۰
		۵۰-۷۰	۲۷٫۵-۲۲٫۵	۲۶-۲۰
		۷۰-۱۰۰	۲۷-۲۲٫۵	۲۵٫۵-۲۰
ج	آسایش با لباس گرم معمولی و روی انداز ضخیم در شب	۰-۳۰	۲۲٫۵-۱۸	۱۶-۲۰
		۳۰-۵۰	۲۲٫۵-۱۸	۱۶-۲۰
		۵۰-۷۰	۲۲٫۵-۱۸	۱۶-۲۰
		۷۰-۱۰۰	۲۲٫۵-۱۸	۱۶-۲۰

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

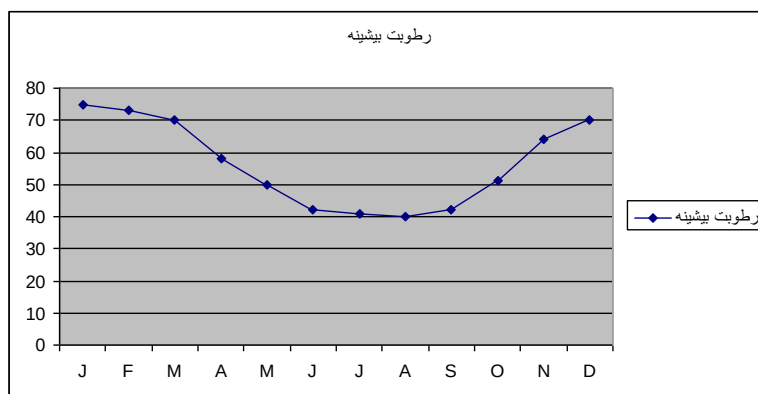
همان‌طور که از جدول فوق برمی‌آید، برای تعیین شرایط آسایش اقلیمی به روش اوانز، استفاده از متغیرهای دما (کمینه و بیشینه) و رطوبت نسبی ضروری است. بر همین اساس، متغیرهای مورد نیاز مربوط به ایستگاه اقلیمی ایبانه در جدول شماره (۲) ارائه شده‌اند.

جدول (۲). مقادیر میانگین حداکثر (حداقل) دما و معدل میانگین حداکثر (حداقل) رطوبت نسبی

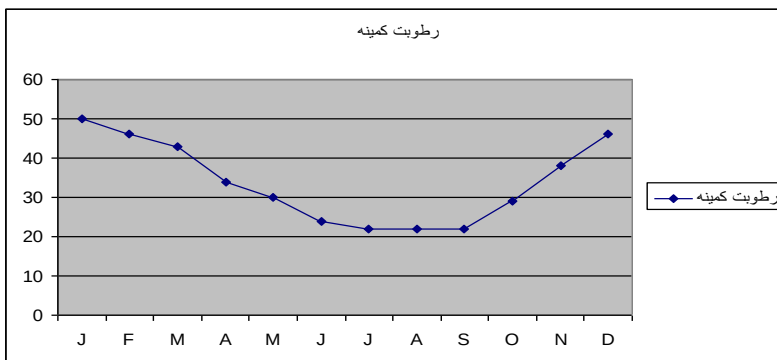
ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	شاخص
بیشینه دما	۵٫۲	۷	۱۰٫۲	۱۶٫۷	۲۱٫۴	۲۶٫۹	۲۹٫۳	۲۹	۲۵٫۴	۱۹	۱۲٫۳	۸٫۱	
کمینه دما	-۳٫۹	-۲٫۹	-۰٫۲	۵٫۹	۹٫۹	۱۴٫۱	۱۶٫۷	۱۶٫۱	۱۱٫۹	۷٫۴	۱٫۹	-۱٫۶	
بیشینه رطوبت	۷۵	۷۳	۷۰	۵۸	۵۰	۴۲	۴۱	۴۰	۴۲	۵۱	۶۴	۷۰	
کمینه رطوبت	۵۰	۴۶	۴۳	۳۴	۳۰	۲۴	۲۲	۲۲	۲۲	۲۹	۳۸	۴۶	

منبع: سازمان هواشناسی اصفهان ۱۴۰۳

نمودار (۱). مقدار رطوبت نسبی بیشینه در ایستگاه ایبانه



نمودار (۲). مقدار رطوبت نسبی کمینه در ایستگاه ایبانه



با استناد به داده‌های ارائه شده در جدول شماره (۱) و جدول شماره (۲)، و همچنین بر مبنای نمودارهای شماره (۱) و (۲)، جدول شماره (۳) تدوین شده است که وضعیت گرمایی روستای ایبانه را در سه وضعیت مختلف (الف، ب و ج) نمایش می‌دهد.

جدول شماره (۳). وضعیت گرمایی ایستگاه ایبانه به منظور تعیین نواحی آسایش اقلیمی

ماه وضعیت	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
روز	A	۳۰/۵	۳۰/۵	۳۰/۵	۳۰/۵	۳۲/۵	۳۲/۵	۳۲/۵	۳۲/۵	۳۲/۵	۳۰/۵	۳۰/۵
	۲۸/۵	۲۸/۵	۲۸/۵	۲۸/۵	۲۸/۵	۲۹/۵	۲۹/۵	۲۹/۵	۲۹/۵	۲۹/۵	۲۸/۵	۲۸/۵
	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۲۸	۲۸
شب	B	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵
	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۲/۵
	C	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸
شب	A	۲۸	۲۸	۲۸	۲۸/۵	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۱۸/۵	۲۸
	۲۵/۵	۲۵/۵	۲۵/۵	۲۶	۲۶	۲۶/۵	۲۶/۵	۲۶/۵	۲۶/۵	۲۶/۵	۲۶	۲۵/۵
	B	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
شب	C	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶
	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

با توجه به داده‌های مربوط به وضعیت گرمایی ایستگاه اقلیمی ایبانه در سه وضعیت (الف، ب و ج)، و بر اساس اطلاعات مندرج در جدول شماره (۱)، شرایط آسایش زیست اقلیمی در دو بازه‌ی زمانی روز و شب برای هر یک از این حالات محاسبه شده و نتایج حاصل در جدول شماره (۴) ارائه شده است.

جدول (۴). شرایط آسایش روزانه و شبانه ایبانه

ماه وضعیت	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
روز	A	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
	B	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد
	C	سرد	سرد	سرد	آسایش	گرم	گرم	گرم	گرم	آسایش	سرد	سرد
شب	A	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
	B	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد
	C	سرد	سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	سرد	سرد	سرد	سرد

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

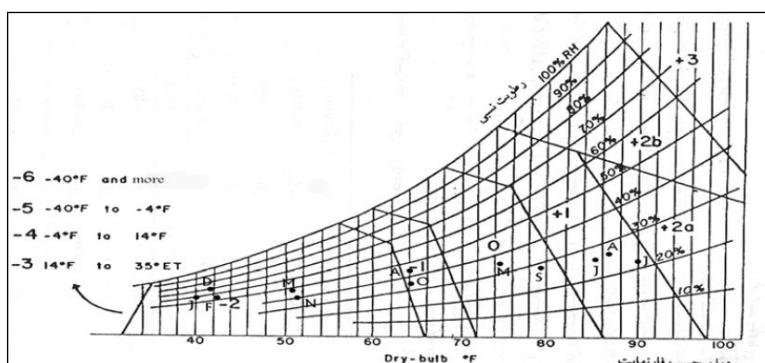
با توجه به جدول فوق مشاهده می‌گردد که وضعیت آسایش روزانه روستای ایبانه در حالت الف به ازای وزش باد با سرعت ۱ متر بر ثانیه در سه ماه تابستان حالت آسایش مشاهده می‌گردد و در حالت ب به ازای داشتن پوشش سبک و جریان هوای نامحسوس چهار ماه (خرداد، تیر، مرداد و شهریور) حالت آسایش در روستای ایبانه مشاهده می‌شود و در حالت ج به ازای داشتن پوشش گرم در ۲ ماه اردیبهشت و مهر شاهد آسایش هستیم. در وضعیت آسایش شبانه روستای ایبانه تنها در دو ماه تیر و مرداد، آن هم در ازای پوشش گرم آسایش مشاهده می‌گردد و مابقی فصول در هر سه حالت شرایط نامساعد سرد در این روستا حاکم می‌باشد.

شاخص ترجونگ

شاخص ترجونگ یکی از مهم‌ترین روش‌های زیست اقلیم انسانی برای ارزیابی آسایش انسان محسوب می‌شود. امتیاز این روش نسبت به سایر روش‌ها این است که از کلیه مشخصه‌های اقلیمی، یعنی دما، رطوبت، باد، تابش و ساعات آفتابی که مجموعه شرایط دمایی بدن انسان را کنترل می‌کنند، همزمان استفاده شده است. با استفاده از این شاخص می‌توان مناسب‌ترین منطقه را برای اقامت و سکونت افرادی که از حساسیت، و یا بیماری‌های مربوط به نوعی هوا و اقلیم رنج می‌برند، مشخص کرد (کاوایانی، ۱۳۷۲: ۷۸).

شاخص ترجونگ براساس ضریب راحتی و ضریب تاثیر خنک کنندگی باد استوار است که با توجه به داده‌های اقلیمی منطقه مورد مطالعه، بررسی شده و نتایج آنها به صورت جداول و نمودار ارائه شده است. برای تعیین ضریب راحتی از تصویر شماره (۱) استفاده می‌شود، این نمودار در واقع نشان دهنده میزان آسایشی است که انسان در شرایط ترکیب‌های متفاوت دما و رطوبت و شرایط متعارف، یعنی پوشش معمولی و عدم فعالیت فیزیکی به دست می‌آورد (Terjung, 1968: 119-123, 141).

در این نمودار خطوط منحنی نشان دهنده رطوبت نسبی و نمودار افقی نشان دهنده دما بر حسب فارنهایت می‌باشد و قرار گرفتن دما و رطوبت در هر موقعیت نشان دهنده شرایط آن ماه می‌باشد.



شکل (۲). محدوده ضرایب راحتی، بر حسب بررسی ترجونگ

منبع: (محمدی و سعیدی، ۱۳۸۶: ۷۶)

جدول (۵). مفاهیم نهادهای علائم ضریب راحتی

English	گروه	احساس غالب	نشانه
		ماورای سرما	
		فوق العاده سرد	
Ultra cold	Uc		-6
Extremely cold	Ec	بسیار سرد	-5
Very cold	Vc	سرد	-4
Cold	Cd		-3
Keen	K	بسیار خنک	-2
Cool	C	خنک	-1
Moderate	M		0
Warm	W	مطبوع	+1
Hot	H	گرم	+2a
Very hot	S	داغ	+2b
Extremely hot	Eh	بسیار داغ	+3
		فوق العاده داغ	

منبع: (محمدی وسعیدی، ۱۳۸۶: ۷۶)

تعیین ضریب راحتی روز

بر اساس مدل ترجونگ، جهت تعیین شاخص آسایش حرارتی در طول روز طی ماه‌های مختلف سال، از میانگین بیشینه دمای روزانه (بر حسب درجه فارنهایت) و میانگین کمینه رطوبت نسبی روزانه (بر حسب درصد) استفاده می‌شود. در این زمینه، جدول شماره (۶) مقادیر حداقل رطوبت نسبی و حداکثر دمای روزانه را به تفکیک ماه‌های سال نشان می‌دهد. همچنین جدول شماره (۷) به تحلیل سطح آسایش حرارتی روزانه در روستای ایبانه براساس شاخص مذکور اختصاص دارد. این جداول به منظور بررسی دقیق‌تر شرایط زیست‌اقلیمی و ارائه راهکارهای مناسب برای برنامه‌ریزی گردشگری در این منطقه مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

جدول (۶). میزان رطوبت نسبی (کمینه) و دما (بیشینه) بر حسب فارنهایت روستای ایبانه

ماه	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
عنصر												
دمای بیشینه	۴۱٫۳۶	۴۴٫۶۰	۵۰٫۳۶	۶۲٫۰۶	۷۰٫۵۲	۸۰٫۴۲	۸۴٫۷۴	۸۴٫۰۲	۷۷٫۷۲	۶۶٫۲۰	۵۴٫۱۴	۴۶٫۵۸
رطوبت کمینه	۵۰	۴۶	۴۳	۳۴	۳۰	۲۴	۲۲	۲۲	۲۲	۲۹	۳۸	۴۶

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

جدول (۷). میزان آسایش روزانه روستای ایبانه بر حسب ترجونگ

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
بسیار	بسیار	بسیار	خنک	آسایش	آسایش	گرم	گرم	آسایش	خنک	بسیار	بسیار
خنک	خنک	خنک								خنک	خنک

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

بر اساس داده‌های جدول شماره (۷)، مشخص می‌شود که در روستای ایبانه، شرایط آسایش حرارتی در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و شهریور برقرار است. همچنین، ماه‌های تیر و مرداد دارای شرایط گرم، فروردین و مهر با شرایط نسبتاً خنک، و سایر ماه‌های سال با شرایط نامساعد و بسیار خنک همراه هستند. این نتایج بیانگر تأثیر قابل توجه عوامل اقلیمی بر آسایش حرارتی در این منطقه کوهستانی است.

تعیین ضریب راحتی شب

بر اساس شاخص ترجونگ، ضریب آسایش شبانه با استفاده از میانگین حداقل دمای روزانه (بر حسب درجه فارنهایت) و میانگین حداکثر رطوبت نسبی روزانه (به درصد) محاسبه می‌شود. در این راستا، جدول شماره (۸) مقادیر دما و رطوبت نسبی را به ترتیب بیشینه و کمینه نمایش می‌دهد و جدول شماره (۹) وضعیت آسایش حرارتی شبانه در روستای ایبانه را نشان می‌دهد.

جدول (۸). میزان رطوبت نسبی (بیشینه) و دما (کمینه) بر حسب فارنهایت روستای ایبانه

ماه عنصر	ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
دمای کمینه	۲۴٫۹۸	۲۶٫۷۸	۳۱٫۴۶	۴۲٫۶۲	۴۹٫۸۲	۵۷٫۳۸	۶۲٫۰۶	۶۰٫۹۸	۵۳٫۴۲	۴۵٫۳۲	۳۵٫۴۲	۲۹٫۱۲
رطوبت بیشینه	۷۵	۷۳	۷۰	۵۸	۵۰	۴۲	۴۱	۴۰	۴۲	۵۱	۶۴	۷۰

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

جدول (۹). میزان آسایش شبانه روستای ایبانه بر حسب ترجونگ

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	مه	ژوئن	جولای	اگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
سرد	سرد	سرد	خنک	بسیار	خنک	خنک	خنک	بسیار	بسیار	بسیار	سرد
			خنک	خنک				خنک	خنک	خنک	خنک

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

بر اساس داده‌های جدول شماره (۹)، به دلیل موقعیت کوهستانی منطقه، در هیچ یک از فصول سال شرایط آسایش حرارتی شبانه در روستای ایبانه مشاهده نمی‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که در اغلب ماه‌های سال، شرایط حرارتی شبانه در این منطقه نامطلوب و سرد بوده است.

بحث

با توجه به شاخص‌های به کاررفته برای ارزیابی آسایش روزانه و شبانه، و با در نظر گرفتن اینکه منظور از آسایش در این پژوهش شرایط عادی و بدون بهره‌گیری از تجهیزات گرمایشی برای گردشگران است، در شاخص اوانز حالت «الف» (یعنی بدون استفاده از پوشش گرم‌کننده) مدنظر قرار گرفته است. بر این اساس، با مقایسه نتایج آسایش حرارتی (روزانه و شبانه) بر پایه دو شاخص اوانز و ترجونگ که در جدول شماره (۱۰) ارائه شده‌اند، می‌توان فصل‌هایی را برای تحقق آسایش حرارتی، با در نظر گرفتن شرایط وجود یا عدم وجود باد، پیشنهاد کرد.

جدول (۱۰). فصول دارای آسایش شبانه و روزانه برای شاخص‌های ترجونگ و اوانز

آسایش	فصول
آسایش روز اوانز با وزش باد یک متر بر ثانیه	تیر - مرداد - شهریور
آسایش شب اوانز با وزش باد یک متر بر ثانیه	همه فصول زیر خط آسایش
آسایش روز ترجونگ	اردیبهشت - خرداد - شهریور
آسایش شب ترجونگ	همه فصول شرایط عدم آسایش (سرد)

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳.

بر اساس داده‌های جدول شماره (۱۱)، مشاهده می‌شود که در روستای ایبانه، با در نظر گرفتن شاخص اوانز و وزش باد با سرعت یک متر بر ثانیه، شرایط آسایش زیست‌اقلمی در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور حاکم است. از سوی دیگر، شاخص بیوکلیماتیک ترجونگ ماه‌های اردیبهشت، خرداد و شهریور را به عنوان بازه‌های دارای آسایش حرارتی معرفی می‌کند. اختلاف در نتایج این دو شاخص ناشی از لحاظ کردن عامل وزش باد در شاخص اوانز است، در حالی که این عامل در شاخص ترجونگ لحاظ نشده است.

در خصوص آسایش شبانه، نتایج هر دو شاخص نشان می‌دهد که به دلیل موقعیت کوهستانی و ارتفاع بالای روستا، در هیچ یک از فصول سال شرایط آسایش حرارتی شبانه برقرار نیست و در تمامی ماه‌ها وضعیت عدم آسایش با گرایش به سرما مشاهده می‌شود. همچنین، شاخص اوانز تنها در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور وضعیت آسایش روزانه را تأیید می‌کند و در سایر فصول، دما پایین‌تر از آستانه آسایش قرار دارد. بر پایه شاخص ترجونگ نیز، به جز ماه‌های اردیبهشت، خرداد، شهریور و دو ماه گرم تیر و مرداد، باقی ماه‌ها از نظر حرارتی در محدوده عدم آسایش سرد قرار دارند.

جدول (۱۱). فصول دارای شرایط عدم آسایش (گرم و سرد) برای دو شاخص ترجونگ و اوانز

شرایط	فصول
شرایط گرم اوانز (روزانه)	هیچ فصلی دارای شرایط گرم نمی باشد
شرایط گرم ترجونگ (روزانه)	تیر و مرداد
شرایط سرد اوانز (روزانه)	فروردین، اردیبهشت، خرداد، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند
شرایط سرد ترجونگ (روزانه)	فروردین، مهر، آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند

منبع: نگارندگان، ۱۴۰۳

نتایج

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که شرایط زیست‌اقلیمی روستای ایبانه بر پایه دو شاخص اوانز و ترجونگ دارای تفاوت‌هایی معنادار در تشخیص فصول آسایشی است. شاخص اوانز با در نظر گرفتن وزش باد ۱ متر بر ثانیه، ماه‌های تیر، مرداد و شهریور را دارای شرایط آسایش روزانه معرفی می‌کند، در حالی که شاخص ترجونگ با حذف مؤلفه باد، ماه‌های اردیبهشت، خرداد و شهریور را به عنوان ماه‌های آسایش روزانه معرفی می‌کند. این تفاوت، اهمیت نقش جریان باد در ادراک آسایش حرارتی را نشان می‌دهد.

در خصوص آسایش شبانه، نتایج هر دو شاخص بیانگر آن است که به دلیل موقعیت کوهستانی و ارتفاع بالای روستا، در هیچ‌یک از ماه‌های سال شرایط آسایش شبانه برقرار نیست و تمام فصول، شرایط نامساعد سرد را تجربه می‌کنند. تنها در شاخص اوانز و با در نظر گرفتن پوشش گرم، ماه‌های تیر و مرداد به‌طور نسبی شرایط بهتری دارند، اما همچنان از آستانه آسایش فاصله دارند. این نتایج با یافته‌های پژوهش حیدری و همکاران (۱۳۹۸) در بررسی آسایش اقلیمی مناطق کوهستانی غرب ایران همخوانی دارد. آنان نیز تأکید داشتند که به دلیل افت محسوس دما در شب، بیشتر مناطق مرتفع در اغلب ماه‌ها شرایط آسایش شبانه را تجربه نمی‌کنند. همچنین، یافته‌های حاضر با نتایج پژوهش احمدی و همکاران (۱۴۰۰) درباره بررسی اقلیم آسایش شهر ماسوله شباهت دارد. آنان دریافتند که شاخص اوانز در مناطق با ارتفاع بالا معمولاً بازه محدودی از سال را برای آسایش روزانه تعیین می‌کند و در اغلب موارد، به دلیل دمای پایین شبانه، شرایط آسایش حرارتی در طول شب حاصل نمی‌شود. از سوی دیگر، برخلاف نتایج پژوهش تهرانی و همکاران (۱۳۹۷) که در مورد مناطق بیابانی مرکز ایران انجام شده بود و نشان‌دهنده شرایط آسایش گسترده‌تر در طول روز و شب بود، پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در مناطق کوهستانی، تغییرات دما به‌ویژه در شب، تأثیر قابل توجهی بر کاهش بازه آسایش اقلیمی دارد.

به هر حال براساس یافته‌های پژوهش، بهترین زمان برای سفر و گردشگری روزانه در روستای ایبانه، فصل تابستان است، به‌ویژه در ماه شهریور که هر دو شاخص آن را به عنوان فصل آسایش تأیید می‌کنند. در سایر فصول سال، به‌ویژه پاییز و زمستان، شرایط اقلیمی ناپایدار و نامناسب بوده و سفر به این منطقه بدون تجهیزات مناسب حرارتی توصیه نمی‌شود.

در نهایت، بهره‌گیری از شاخص‌های اقلیمی مانند اوانز و ترجونگ در برنامه‌ریزی گردشگری به‌ویژه در نواحی روستایی و کوهستانی می‌تواند نقش مهمی در تعیین زمان مناسب بازدید، طراحی اقامتگاه‌های سازگار با

اقلیم، و افزایش رضایت‌مندی گردشگران ایفا کند. به‌ویژه شاخص اوانز به دلیل لحاظ کردن پوشش و جریان هوا، توانایی تحلیل جامع‌تری از وضعیت آسایش دارد و می‌تواند در برنامه‌ریزی کاربردی‌تر باشد.

منابع

- اسمعیل نژاد، مرتضی؛ کریمی، صادق؛ شهرکی، فهمیه. (۱۳۹۷). زمان‌بندی سفر در گردشگری شهری بر مبنای متغیرهای اقلیمی (مطالعه موردی: شهرهای استان سیستان و بلوچستان). نشریه گردشگری شهری، ۵ (۲)، ۷۱-۸۵.
- احمدی، زهرا؛ محمدی، امین؛ ناصری، علی. (۱۴۰۰). بررسی شرایط آسایش اقلیمی شهر ماسوله با استفاده از شاخص‌های ترموفیزیولوژیک. نشریه جغرافیا و توسعه، دوره ۱۹، شماره ۲، صفحات ۷۵-۹۵.
- پاکزاد، فرشته؛ سفیانیان، علیرضا؛ فاخران، سیما؛ عابدین پور جوشقانی، وحید. (۱۴۰۲). تدوین برنامه راهبردی توسعه گردشگری شهرستان شاهین شهر و میمه. پژوهشهای جغرافیای انسانی، ۵۵ (۴).
- تهرانی، حسن؛ رنجبر، مریم. (۱۳۹۷). ارزیابی آسایش حرارتی در مناطق بیابانی مرکز ایران با استفاده از شاخص‌های آسایش اقلیمی. مجله جغرافیای طبیعی، دوره ۱۰، شماره ۲، صفحات ۵۰-۶۵.
- ثروتی، زهرا؛ لطیفی، غلامرضا؛ سلطانی، علی؛ صانیعیان، هانیه. (۱۴۰۲). برنامه ریزی شهری براساس الگوهای رفتاری متناسب با آسایش اقلیمی (مطالعه موردی: مناطق ده، یازده و دوازده تهران). توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۵ (۸)، ۱۷۱-۱۸۸.
- حسین زاده، مهناز؛ مولوی عربشاهی، سوسن. (۱۳۹۷). توسعه پایدار گردشگری در روستای ایبانه با استفاده از رویکرد پویایی سیستم. گردشگری و توسعه، ۷ (۳)، ۱۷۳-۱۹۴.
- حیدریچانه، رحیم؛ راحلی، حسین؛ فکری، فاطمه. (۱۳۹۸). ارزیابی جاذبه‌های گردشگری شهری با روش ارزشگذاری مشروط (CVM) مطالعه موردی: جاذبه شورابیل اردبیل، نشریه گردشگری شهری، دوره ۴، شماره ۱، صص ۷۰-۵۷.
- خورانی، اسدالله؛ مرادی، علی؛ مرادی، عباس. (۱۴۰۲). پیش‌یابی تغییرات آسایش حرارتی گردشگران ساحلی در استان هرمزگان پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، دوره ۵۵ (۲)، ۸۷-۷۱.
- حیدری چیا، مهدی؛ عبدالحی، سجاد؛ باقری، صادق. (۱۳۹۸). تحلیل شرایط آسایش اقلیمی در نواحی کوهستانی غرب ایران با استفاده از شاخص اوانز. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، دوره ۲۹، شماره ۴، صفحات ۱۰۰-۱۱۹.
- خرم‌بخت، احمدعلی. (۲۰۱۸). تحلیل و پهنه‌بندی اثرات اقلیم در توسعه گردشگری روستایی شهرستان جهرم با استفاده از شاخص TCI. جغرافیای طبیعی، ۳۹ (۱۱)، ۸۱-۹۸.
- خزائی علی‌آباد، مینا؛ محمدی، حسین؛ نظریان، اصغر. (۱۳۹۴). ارزیابی شاخص‌های زیست اقلیمی موثر بر آسایش انسان و تاثیر آن در گردشگری (مطالعه موردی: شهر نوشهر)، فصلنامه جغرافیایی سرزمین، علمی - پژوهشی، ۱۲ (۴۶)، ۱۱۹-۱۳۱.
- رحیمی، داریوش؛ بشیریان، فاطمه؛ محمدی، رستگار؛ رحیمی، مهدی. (۱۴۰۳). ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر گردشگری استان خوزستان. مهندسی اکوسیستم بیابان، ۱۲ (۴۰)، ۸۶-۷۳.
- رضایی، حسن؛ قاله‌ری فلاح، غلام عباس؛ کرمی، مختار. (۱۳۹۹). بررسی پتانسیل‌های زیست اقلیمی جهت توسعه توریسم (مطالعه موردی: نیشابور) علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲ (۲۳)، ۱۱۷-۱۳۴.

سبحانی، پروانه؛ دانه‌کار، افشین. (۱۴۰۲). شناسایی و انتخاب بهترین شاخص اقلیم آسایش گردشگری در رویشگاه‌های جنگلی مانگرو مطالعه موردی: منطقه حفاظت‌شده حرا، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، ۵۵(۲).

سوره، احسان؛ محمدی، بختیار. (۱۴۰۳). واکاوی شرایط اقلیم گردشگری استان آذربایجان غربی با استفاده از شاخص‌های زیست‌اقلیمی. جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، ۳۵(۱)، ۱۸-۱.

شاکری زاد ایبانه، عباس؛ مسگری هوشیاز، سارا؛ میری، حسن. (۱۳۸۹)، بازشناسی خانه در ایبانه، فصلنامه مسکن و محیط روستا، ۲۹ (۱۳۱): ۲۴-۱۱

نوری و تقی زاده (۱۳۹۱)، ارزیابی آسایش زیست اقلیمی سراب نیلوفر با شاخص Evanz جهت فعالیت‌های بوم گردی، فصلنامه علمی پژوهشی اکوبیولوژی تالاب/ دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، سال سوم/ شماره ۱۲.

هدایتی‌راد، م.، ناصری، ع.، و جعفری، ک. (۱۳۹۵). استراتژی‌های توسعه اکوتوریسم در منطقه چهاردانگه ایران. مجله تحقیقات توسعه روستایی ایران، ۷(۳)، ۴۵-۵۸.

- Giambona, F., Magrini, A. & Fusco, E. (2024). Assessing tourism sustainability in European Union countries: A multi-directional benefit of the doubt composite indicator. Socio-Economic Planning Sciences, 95, 102042 <https://doi.org/10.1016/j.seps.2024.102042>
- Fritz, M. (2008). Climate Change and Tourism in the Mediterranean. Tourism Review International, 12(4), 337-348.
- Kozhokulov, S., Chen, X., Yang, D., Issanova, G., Samarkhanov, K., & Aliyeva, S. (2019). Assessment of Tourism Impact on the Socio- Economic Spheres of the Issyk-Kul Region (Kyrgyzstan), Journal of Sustainability. 17(11), 1-14.
- Miller, A., Smith, R., Woods, N., & Warholak, T. (2021). Analysis of medical tourism at the Andrade port of entry. J Am Pharm Assoc, 61(2), e114-9. [DOI:10.1016/j.japh.2020.10.018](https://doi.org/10.1016/j.japh.2020.10.018).
- Rogerson, C. M. (2018). Tourism and Climate Change: Stakeholder Perceptions of At-Risk Tourism Segments in South Africa. Development Southern Africa, 35(2), 224-239. [DOI: 10.1080/0376835X.2017.1362678](https://doi.org/10.1080/0376835X.2017.1362678)
- Haryadi, I., Purnomo, A., & Susilo, B. (2019). Climate Comfort Analysis for Tourism in Samosir District, North Sumatra, Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 314, 012025. [DOI: 10.1088/1755-1315/314/1/012025](https://doi.org/10.1088/1755-1315/314/1/012025)
- Hewer, M. J., & Gough, W. A. (2018). Differential Temperature Preferences and Thresholds among Summer Campers in Ontario's Southern Provincial Parks: A Canadian Case Study in Tourism Climatology. Journal of Outdoor Recreation and Tourism, 22, 1-10. [DOI: 10.1016/j.jort.2018.08.003](https://doi.org/10.1016/j.jort.2018.08.003)
- Scott, D., McBoyle, G., & Minogue, A. (2004). Climate Change and the Distribution of Climatic Resources for Tourism in North America. Climate Research, 27(2), 105-115.