

تعیین شاخص‌های آسایش اقلیم گردشگری در استان آذربایجان شرقی با استفاده از مدل TCI

محمد سلیقه^۱، حکیمه بهبودی^۲، فاطمه جمالی^۳

چکیده

استان آذربایجان شرقی در شمال غرب ایران، دارای آب و هوای کوهستانی است که از تابستانهای معتدل با هوایی مطبوع و زمستان‌های سرد برخوردار است. این استان دارای جاذبه‌های طبیعی و تاریخی برای جذب گردشگر می‌باشد. هدف از این پژوهش، توسعه گردشگری در منطقه است. بدین منظور لازم است بازه‌های زمانی مناسب جهت حضور گردشگران در منطقه مشخص گردد. جهت تعیین بازه‌های زمانی مناسب گردشگری، مطالعه آب و هوایی منطقه مورد توجه قرار گرفت. به همین منظور از داده‌های اقلیمی ۶ ایستگاه سینوپتیک برای ارزیابی شرایط آسایش اقلیمی استفاده شد. در این پژوهش با استفاده از شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) شرایط مناسب آب و هوایی در دوره‌های اقلیمی مشخص شد. سپس با استفاده از روش‌های میانایی و آزمون آنها (کمترین میزان خطا) اقدام به پهنه‌بندی شرایط آسایش اقلیمی در بازه‌های زمانی ماهانه شد. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش مربوط به میانگین هفت پارامتر اقلیمی در ایستگاه‌های سینوپتیک استان می‌باشد. نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که ماه‌های می، ژوئن، ژوئیه، آگوست و سپتامبر، بهترین شرایط را برای حضور گردشگران در استان فراهم می‌آورد. از نظر گسترش مکانی نیز بخش‌هایی از شمال غرب و جنوب غرب منطقه مورد مطالعه شرایط آسایش اقلیمی مناسبتری دارد.

واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، آسایش اقلیمی، شاخص TCI، جاذبه توریستی، آذربایجان شرقی

۱. دانشیار دانشگاه خوارزمی

۲. کارشناسی ارشد اقلیم و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه خوارزمی

۳. کارشناسی ارشد اقلیم و برنامه‌ریزی محیطی، دانشگاه خوارزمی f.jamali92@yahoo.com

مقدمه

صنعت گردشگری یکی از مهمترین فعالیتهای اقتصادی جهان معاصر به شمار می رود. هر ساله در سطح زمین، ۱/۷ میلیارد جابجایی جهانگردی وجود دارد که هزینه آن نزدیک به ۶۰۰ میلیارد دلار است (حیدری چپانه و حسین زاده، ۱۳۸۲). از طرفی گردشگری فرصتی برای توسعه اقتصادی بسیاری از کشورها و نیز ابزاری برای بهبود بخشیدن به معیشت ساکنان محلی می باشد. امروزه گردشگری بخش بزرگی از اقتصاد جهانی را تشکیل می دهد و در حال تبدیل شدن به بزرگترین و سودآورترین صنعت جهان است. گردشگری پدیده قرن بیستم است و نمی توان آن را نادیده گرفت. اقلیم می تواند به عنوان عامل جاذبه در صنعت گردشگری مطرح باشد و نقش غالب در انتخاب مکانهای گردشگری ایفا نماید. مطالعات اخیر حاکی از آن است که ویژگیهای آب و هوایی و اقلیمی همراه با سطح سلامتی و وضعیت اجتماعی - سیاسی اماکن گردشگری در انتخاب و جذب گردشگران مؤثر است. مطالعه تأثیر شرایط اقلیمی و جوی بر زندگی، سلامتی و آسایش انسان و توسعه گردشگری در قالب یکی از شاخه های علمی تحت عنوان زیست اقلیم شناسی انسانی مورد مطالعه قرار می گیرد (کریمی و محبوب فر، ۱۳۹۰). آب و هوا از مهمترین عوامل مؤثر بر صنعت گردشگری می باشد که به عنوان اجزای اصلی یک سیستم به طرق مختلف بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر بحث جدیدی را به عنوان اقلیم شناسی توریسم مطرح می نماید (لیچا و شاجل فورد، ۱۹۹۷)^۱. اقلیم از دیدگاه برنامه ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایش هستند که در آن فرد هیچ گونه احساس نارضایتی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی ندارد (ماتزاراکیس، ۲۰۰۱)^۲. روابط بین توریسم و آب و هواشناسی به طور سنتی در دو شاخه جغرافیای توریسم و آب و هواشناسی مورد مطالعه قرار می گیرد. هر کدام از این شاخه های

۱. Lecha and shachleford

۲. Matzarakis

علمی سعی در نشان دادن اهمیت آب و هوا در برنامه ریزی توریسم دارند. محققان در این گرایشها سعی می کنند با بررسی اقلیمی هر مکان جغرافیایی، تغییرات آن را در طول زمان و مکان و روابط آن با فعالیتهای انسانی، روشها و تکنیکهای مورد نیاز برای تحلیل شرایط محیطی در برنامه ریزیهای توسعه گردشگری را فراهم آوردند (ذوالفقاری، ۱۳۸۹). شاخص اقلیم آسایش گردشگری با استفاده از هفت پارامتر اقلیمی به بررسی شرایط آسایش گردشگری از نظر اقلیمی پرداخته است و زمان مناسب را برای گردشگری تعیین می کند (میکزو کوفسکی، ۱۹۸۵)^۱. این روش جهت تعیین شاخص اقلیم گردشگری در مناطقی هم چون آمریکای شمالی (اسکات و مک بویل، ۲۰۰۱)^۲، اروپا و شمال آفریقا (آملونگ، باس، ۲۰۰۶)^۳ استفاده شده و مورد تاکید محققانی همچون ماتزاراکیس (۲۰۰۱ و ۲۰۰۷) قرار گرفته است. فریتاس^۴ در سال ۲۰۰۱ در پژوهشی به بررسی تئوری، مفاهیم و مدل های مطالعه اقلیم توریسم پرداخت و به این نتایج دست یافت که در مطالعات اقلیم، باید از داده های استاندارد استفاده کرد. پری^۵ در سال ۲۰۰۱ در پژوهشی به بررسی اثرات اقلیم توریسم در مناطق گرم و خشک و به ویژه نواحی مدیترانه ای پرداخت و به این نتیجه رسید که بدترین شرایط در این نواحی برای گردشگر هنگامی رخ می دهد که موج هوای گرم به این مناطق وزش کند و باید با پیش بینی وقوع چنین وضعیتی و اعلام هشدارهای لازم از خطرات آن کاست. مائورین^۶ و همکاران در سال ۲۰۰۱، در پژوهشی به بررسی اثرات اقلیم بر توریسم بین المللی پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شرایط خاص و متفاوت اقلیمی نواحی شهری، ساحلی و کوهستانی و ... اثرات متفاوتی بر جذب گردشگر دارند و این اثرات باید مورد توجه قرار گیرد. فرج زاده و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از شاخص TCI به

۱. Mieczkowski, Z

۲. Scotnt, D. and Mcboyle, G

۳. Amelung, Bas

۴. Freitas

۵. Perry

۶. Maureen

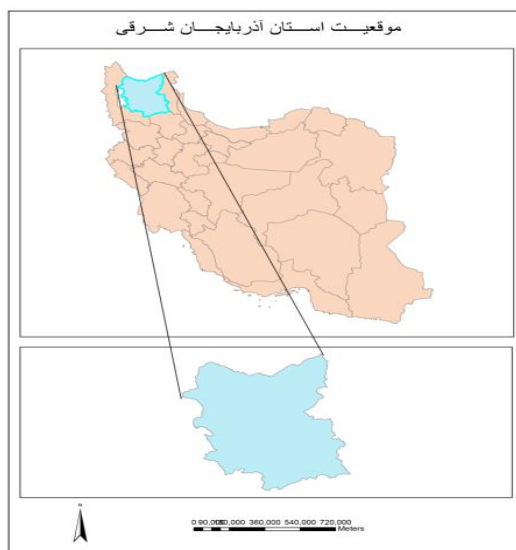


ارزیابی اقلیم گردشگری ایران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص اقلیم گردشگری ایران دارای تنوع زیادی در طی سال می باشد. محمدی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به ارزیابی و مقایسه پتانسیل‌های اقلیمی چابهار و شیراز جهت توسعه فعالیت های گردشگری با استفاده از شاخص TCI پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در شهر چابهار شرایط اقلیمی برای گذران اوقات فراغت و فعالیت های گردشگری در فصول سرد (زمستان و پاییز) مطلوب است. گندمکار (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی کاربرد GIS در پهنه بندی شاخص TCI استان اصفهان پرداخته است و به این نتیجه رسیده است که ماه های مهر، اردیبهشت و فروردین بهترین ماه ها جهت حضور گردشگر در استان می باشد. رنجبر و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهشی به بررسی ارتباط شرایط اقلیمی با روند گردشگری سالانه در شهرستان مرودشت با استفاده از شاخص TCI پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ماه های فصل سرد سال (ژانویه، فوریه، مارس و سپتامبر) به دلیل تعدیل شرایط دمایی و عدم بارش باران بهترین شرایط را برای گردشگری دارد. همچنین ماه های ژوئن، ژوئیه و آگوست به دلیل گرما دارای شرایط نامطلوب برای گذران اوقات فراغت در این شهرستان هستند. حسونند و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به بررسی شرایط آسایش استان لرستان با استفاده از شاخص TCI پرداختند و به این نتیجه دست یافتند که شاخص گردشگری استان لرستان در تمام طول سال دارای تنوع بسیاری است، به گونه ای که بهترین ماهها از نظر دارا بودن شرایط آسایش برای گردشگران ماه آوریل و ماه اکتبر می باشد. سعیدی و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به ارزیابی اقلیم آسایش انسانی استان خوزستان با استفاده از مدل TCI پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شرایط مطلوب در این استان از لحاظ آسایش اقلیمی در ماه های اسفند و آذر فراهم است. با این تفاوت که در اسفند ماه وسعت شرایط ایده آل اقلیمی در قسمت های جنوبی بیشتر است به همین منظور از دیرباز دانشمندان بسیاری به این موضوع توجه فراوان کرده اند، از جمله: علیجانی (۱۳۷۲)، کسمایی (۱۳۷۸)، کاویانی (۱۳۸۰). این تحقیق به بررسی شرایط اقلیم

گردشگری استان آذربایجان شرقی پرداخته و در نهایت یک تقویم گردشگری را ارائه نموده که می‌تواند مورد استفاده گردشگران و برنامه ریزان امور گردشگری قرار گیرد.

مواد و روشها

استان آذربایجان شرقی در شمال غرب کشور با مساحتی برابر با ۴۵۶۵۰ کیلومتر مربع به طور تقریبی ۲/۸۱ از وسعت کل کشور را به خود اختصاص داده که از این لحاظ در بین استانهای کشور در رتبه دهم قرار گرفته است. این استان از شمال به جمهوری آذربایجان و کشور ارمنستان، از غرب و جنوب غرب به استان آذربایجان غربی، از شرق به استان اردبیل و از جنوب به استان زنجان محدود می‌شود (شکل ۱). مرکز این استان شهر تبریز می‌باشد. برای انجام این تحقیق از داده‌های ایستگاههای هواشناسی فعال در سطح استان آذربایجان شرقی که از نظر طول دوره آماری مناسب به نظر می‌رسیدند، استفاده شده است. در این تحقیق برای ارزیابی اقلیم گردشگری از شاخص اقلیمی گردشگری (TCI) میکزو کوفسکی استفاده شده است. میکزو کوفسکی این روش را برای توریسم و در سال ۱۹۸۵ ارائه کرده است. این روش در گذشته اساس کار تحقیقات مرتبط با طبقه بندی اقلیم برای گردشگری قرار گرفته است.



شکل (۱): موقعیت محدوده مورد مطالعه (منبع: نویسندگان)

در ابتدا میکرو کوفسکی ۱۲ متغیر اقلیمی را در ارتباط با یک شاخص برای گردشگری مطرح کرد. سپس داده های هواشناسی و تعداد متغیرهای اقلیمی که در TCI با هم ادغام می شدند به تعداد ۷ کاهش یافت. این متغیرها عبارتند از:

۱- میانگین حداکثر ماهانه دمایی روزانه ۲- میانگین دمای روزانه ۳- حداقل رطوبت نسبی (به درصد) ۴- میانگین رطوبت نسبی روزانه ۵- بارش (mm) ۶- کل ساعات آفتابی ۷- میانگین سرعت باد (km/h). این ۷ متغیر تشکیل ۵ زیر شاخص را در TCI می دهند که با استفاده از یک سیستم رتبه دهی استاندارد که میزان آن از ۵ (مقدار مطلوب و ایده‌ال) تا ۳- (فوق العاده نامطلوب و نامساعد) می باشد.

جدول (۱) زیر شاخص ها، تاثیر و امتیازهای TCI

زیر شاخص	متغیر های اقلیمی ماهانه	تاثیر روی TCI	امتیاز در TCI
CID	متوسط حداکثر های دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی	آسایش گرمایی را در زمانی که گردشگران حداکثر فعالیت را دارا هستند را نشان می دهد.	۴۰ درصد
CIA	میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی	آسایش گرمایی را در طول شبانه روز که ساعات خواب را نیز شامل می شود را نشان می دهد.	۱۰ درصد
P	کل بارش ماهانه	اثر منفی را که این عنصر بر روی لذت تعطیلات می گذارد را منعکس می کند.	۲۰ درصد
S	کل ساعات آفتابی ماهانه	برای گردشگری مثبت ارزیابی شده است و می تواند به دلیل خطر آفتاب سوختگی و ناراحتی فزاینده در روز های داغ منفی تلقی گردد.	۲۰ درصد
W	میانگین سرعت باد	اثر این عنصر بستگی به دما دارد (تاثیر خنک کنندگی باد در اقلیم گرم مثبت ارزیابی شده است، در حالی که اثر سرد کنندگی باد در اقلیم های سرد منفی ارزیابی شده است)	۱۰ درصد

(منبع: ابراهیمی، ۱۳۸۳)

شاخص آسایش روزانه ی (CID): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می شوند شامل حداکثر دمای روزانه و میانگین حداکثر رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیر شاخص، شرایط آسایش گرمایی را در مواقعی که حداقل فعالیت گردشگری هست

نشان می‌دهد و سهم آن در TCI، ۴۰ درصد می‌باشد. برای اندازه‌گیری آسایش حرارتی که مقدار آن بیان‌کننده احساس فیزیولوژیک و روانی فرد است از متغیر دما و رطوبت بر مبنای شکل خاص مربوطه (از نمودار ضریب راحتی) استفاده شده و ارقام آن استخراج می‌شود (میکزو کوفسکی، ۱۹۸۵).

شاخص آسایش شبانه روزی (۲۴ ساعته) (CIA): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می‌شوند، شامل میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه می‌باشد. این زیر شاخص، شاخص آسایش گرمایی را در کل شبانه روز نشان می‌دهد و سهم آن در TCI، ۱۰ درصد می‌باشد. برای محاسبه شاخص آسایش روزانه (CID) و شاخص آسایش شبانه روزی (۲۴ ساعته) (CIA) از شکل مربوطه استفاده می‌شود که سهم هر دو شاخص در مقدار TCI یک منطقه ۵۰ درصد (CID برابر چهل درصد CIA برابر ده درصد) است. این شاخص به علت اینکه میانگین شرایط آسایش دمایی را در تمام شبانه روز نشان می‌دهد، حتی در مدتی که گردشگران در فضای داخلی در حال استراحت هستند، اهمیت کمتری نسبت به شاخص قبلی دارد.

بارش (P): بارش به طور کلی اثری منفی در تفریحات و فعالیت‌های گردشگری دارد. سهم این زیر شاخص در TCI، ۲۰ درصد می‌باشد. اندازه‌گیری پارامترهای بارش با توجه به اثر کاملاً مشخص، مقدار ریزش و توزیع زمانی آن در آسایش اقلیمی گردشگران و نظر به اینکه برای گردشگران تحمل بارش‌های سبک یا متوسط طولانی نسبت به بارش‌های رگباری کوتاه مدت مشکل‌تر است، تأثیر عدم آسایش بیشتری دارد. ساعات آفتابی (S): به طور کلی نور خورشید اثر مثبتی در فعالیتهای گردشگری دارد. این اثر هم از لحاظ روحی مهم است و هم از لحاظ کیفیت عکسی که گردشگر می‌گیرد. اما این عامل در آب و هوای داغ، اثر ناراحت‌کننده‌ای دارد و ممکن است باعث آفتاب سوختگی بشود. پارامترهای نور خورشید (ساعات آفتابی) همانند بارش دارای وزن ۲۰ درصدی می‌باشد و به طور کلی بیشترین نور آفتاب را به خود اختصاص

می دهد. برای تعیین رتبه در فرمول TCI از جدول مربوط استفاده می شود (میکروفسکی، ۱۹۸۵).

جدول (۲): چگونگی برآورد رتبه بارش

امتیاز بارش	مجموع بارش ماهانه
۵	۰ تا ۱۴/۵
۴/۵	۱۵ تا ۲۹/۵
۴	۳۰ تا ۴۴/۵
۳/۵	۴۵ تا ۵۹/۵
۳	۶۰ تا ۷۴/۵
۲/۵	۷۵ تا ۸۹/۵
۲	۹۰ تا ۱۰۴/۵
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹/۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴/۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹/۵
۰	۱۵۰ یا بیشتر

(منبع: میکروفسکی، ۱۹۸۵)

جدول (۳): چگونگی برآورد رتبه ساعات آفتابی

رتبه تابش	ساعات آفتابی در روز
۵	۱۰ ساعت یا بیشتر
۴/۵	۹ تا ۹/۵۹
۴	۸ تا ۸/۵۹
۳/۵	۷ تا ۷/۵۹
۳	۶ تا ۶/۵۹
۲/۵	۵ تا ۵/۵۹
۲	۴ تا ۴/۵۹
۱	۳ تا ۳/۵۹
۱/۵	۲ تا ۲/۵۹
۰/۵	۱ تا ۱/۵۹
۰	کمتر از ۱ ساعت

(منبع: میکروفسکی، ۱۹۸۵)

میانگین سرعت باد (W): اثر این متغیر بستگی به دمای هوا دارد. در اقلیم داغ به علت تبخیر و خنک کنندگی دارای اثرات مثبت، ولی در اقلیم سرد تأثیر منفی در

آسایش دمایی انسان دارد. همچنین در پارامتر باد، هر قدر سرعت باد بیشتر باشد باعث افزایش عدم آسایش می‌شود و در نتیجه به عنوان یک عامل منفی در نظر گرفته می‌شود و رتبه آن در فرمول TCI کمتر می‌باشد. از آنجا که باد در اقلیم‌های مختلف تأثیر متفاوتی در احساس آرامش اقلیمی دارد، باید با توجه به شرایط اقلیمی مناطق برای آنها سیستم رتبه بندی مجزایی در نظر گرفت. به همین خاطر چهار نوع سیستم رتبه بندی سرعت باد با فرمول TCI در نظر گرفته شده است که در جدول مربوطه قرار گرفته است (میکزو کوفسکی، ۱۹۸۵).

جدول (۴): چگونگی برآورد رتبه باد

سیستم اقلیم گرم	سیستم باد آلیزه	سیستم نرمال	سرعت باد/hKM
۲	۲	۵	کمتر از ۲/۸۸
۱/۵	۲/۵	۴/۵	۲/۸۸ تا ۵/۷۵
۰/۵	۳	۴	۵/۷۶ تا ۹/۰۳
۰	۴	۳/۵	۹/۰۴ تا ۱۲/۲۳
۰	۵	۳	۱۲/۲۴ تا ۱۹/۷۹
۰	۴	۲/۵	۱۹/۸۰ تا ۲۴/۲۹
۰	۳	۲	۲۴/۳۰ تا ۲۸/۷۹
۰	۲	۱	۲۸/۸۰ تا ۳۸/۵۲
۰	۰	۰	بیشتر از ۳۸/۵۲

(منبع: میکزو کوفسکی، ۱۹۸۵)

در سیستم نرمال که در آن کمترین میانگین ماهانه سرعت باد بیشترین رتبه یعنی ارزش ۵ را به خود اختصاص می‌دهد و نشان دهنده مطلوب بودن آن برای آسایش اقلیمی می‌باشد. برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری فوق‌الذکر که با توجه به اهمیت نسبی شان در آسایش گردشگری، وزن دهی و رتبه دهی می‌شوند و در نهایت در رابطه ی یک قرار می‌گیرد تا مقدار TCI به دست آید (میزو کوفسکی، ۱۹۸۵).

$$TCI = 2 (4 CID + CIA + 2 P + 2 S + W) \quad (1)$$

در نهایت با توجه به رتبه به دست آمده برای هر یک از زیرشاخصهای TCI، پس از محاسبه TCI برای تمام ماههای سال، ارزشهای به دست آمده از این شاخص دامنه ای از ۳۰- تا ۱۰۰ را شامل می شوند که امتیاز ۱۰۰ به عنوان شرایط ایده‌ال برای گردشگری به حساب می آید. بنابراین شاخص اقلیم توریست TCI به ۱۰ مقیاس کیفی تقسیم می شوند. نتیجه شاخص اقلیم توریست (TCI) که به صورت کمی می باشند، به وسیله نرم افزارهای (ARC GIS) به صورت نقشه های ماهانه پهنه بندی شده اند.

جدول ۵: مقادیر عددی شاخص اقلیم آسایش و گروه بندی اقلیمی مربوط به آن

گروه اقلیمی	نام یا گروه اقلیمی	رتبه	حدود شاخص (TCI)
عالی	ایده آل	۹	۹۰ - ۱۰۰
	عالی	۸	۸۰ - ۸۹
خیلی خوب	خیلی خوب	۷	۷۰ - ۷۹
	خوب	۶	۶۰ - ۶۹
قابل قبول	قابل قبول	۵	۵۰ - ۵۹
	حد بحرانی و مرزی	۴	۴۰ - ۴۹
نامطلوب	نامطلوب	۳	۳۰ - ۳۹
	بسیار نامطلوب	۲	۲۰ - ۲۹
	بسیار نامطلوب	۱	۱۰ - ۱۹
	غیر قابل تحمل	۰	۰ - ۹
	غیر قابل تحمل	-۱	(-۱۰) - (-۲۰)

(منبع: میکروفسکی، ۱۹۸۵)

جدول (۶): امتیاز به دست آمده از شاخص اقلیم توریست (TCI) در ایستگاههای استان آذربایجان شرقی

ایستگاهها	تبریز	اهر	سراب	جلفا	میانه	مراغه
ژانویه	۴۱	۴۴	۳۹	۴۹	۴۲	۴۷
فوریه	۴۲	۴۴	۴۵	۵۵	۴۹	۴۸
مارس	۵۴	۴۸	۵۲	۶۲	۵۳	۵۴
آوریل	۵۵	۵۷	۵۶	۸۲	۷۶	۶۱
می	۷۸	۷۶	۸۰	۸۸	۸۳	۸۸
ژوئن	۸۸	۸۵	۸۶	۷۸	۷۴	۹۷
ژوئیه	۷۴	۹۰	۹۰	۶۹	۷۲	۸۰
آگوست	۸۲	۸۰	۸۲	۷۰	۷۳	۸۰
سپتامبر	۹۰	۸۵	۸۷	۸۷	۹۰	۹۸
اکتبر	۷۸	۶۸	۷۲	۸۷	۸۹	۸۵
نوامبر	۵۳	۵۶	۵۲	۶۱	۶۰	۵۹
دسامبر	۴۱	۴۹	۴۵	۵۴	۵۳	۴۹

(منبع: نویسندگان)

– امتیاز نهایی شاخص TCI در استان آذربایجان شرقی

با توجه به رتبه به دست آمده از زیر شاخص های TCI و محاسبه شاخص اقلیمی گردشگری برای ماه های مختلف سال در ایستگاه های استان آذربایجان شرقی، امتیاز نهایی TCI برای این استان محاسبه و در جدول (۴) ارائه شده است. امتیاز TCI طیفی از ۱۰۰ تا ۳۰- را شامل می گردد.

– طبقه بندی کیفی شاخص TCI در استان آذربایجان شرقی

با توجه به جدول (۱) که در فصل مواد و روشها ارائه شده است، طبقه بندی TCI محدوده ای بین شرایط ایده ال و غیر ممکن برای گذران اوقات فراغت و گردشگری را شامل می گردد. با این توضیح طبقه بندی کیفی TCI در استان آذربایجان شرقی به صورت زیر می باشد:

– طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه تبریز

تبریز مرکز استان آذربایجان شرقی در قلمرو میانی خطه آذربایجان قرار گرفته است. آب و هوای تبریز استپی خشک با تابستان‌های معتدل و زمستان‌های سرد و طولانی است. سرمای زمستانی، تأثیر پذیرفته از ارتفاع بالا و توپوگرافی کوهستانی می باشد و حرارت تابستان نیز به دلیل نزدیکی به کوه سهند و وجود باغ‌های زیادی در پیرامون شهر تعدیل می گردد. میانگین دمای تبریز در تیر ماه (گرم‌ترین ماه سال) ۲۵ درجه سانتی‌گراد، در دی‌ماه (سردترین ماه سال)، ۲- درجه سانتی‌گراد می باشد. میانگین بارندگی سالیانه تبریز، بسیار اندک و در حدود ۳۳۰ میلی‌متر در سال است. معمولاً در طول فصل تابستان، میزان بارندگی بسیار ناچیز بوده و به ندرت بارش رخ می‌دهد. ایستگاه تبریز در عرضهای جغرافیایی بالا واقع شده است. در این ایستگاه شرایط اقلیمی فصل تابستان معتدل تر از سایر فصول می باشد. ماههای فصل زمستان و پاییز از شرایط نامساعدی برای گذران اوقات فراغت و گردشگری برخوردار است. در ایستگاه تبریز ماههای ژوئن، آگوست و سپتامبر از کیفیت ایدآل و عالی و ماههای می، ژوئیه و اکتبر با کیفیت خیلی خوب، مناسبترین ماهها برای گردشگری می باشند. در

ماه‌های ژانویه، فوریه و دسامبر کیفیت گردشگری ناچیز و حاشیه ای است. بدین ترتیب می توان دریافت که ایستگاه تبریز در ماه‌های فصل زمستان از شرایط اقلیمی نامناسب برای گردشگری و گذران اوقات فراغت در استان آذربایجان شرقی برخوردار است.

- طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه اهر

شهر اهر با ۱۳۶۰ متر ارتفاع از سطح دریا در ۴۷ درجه و ۴ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۴۸ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. این شهر در منطقه‌ای کوهستانی واقع شده و کوه‌های شیور در شمال شرق، بزکش در جنوب و قاشقداغ در جنوب شرق آن قرار گرفته است. رودخانه کیچیک‌چای از داخل، اهرچای از جنوب و علیرضای و رنگول‌چای از غرب اهر می‌گذرند. این شهر بزرگترین شهر منطقه ارسباران است و به عنوان مرکز این منطقه شناخته می‌شود و از آب و هوایی مطبوع برخوردار است. در ایستگاه اهر، شرایط اقلیمی فصول تابستان و تا حدودی بهار برای گردشگری و گذران اوقات فراغت، از وضعیت مناسبی برخوردار می‌باشد. در فصل زمستان به دلیل افت دما و همچنین بارش در این ناحیه معمولاً گردشگری رونق کمتری دارد. در این ایستگاه، ماه‌های ژوئن، ژوئیه، آگوست و سپتامبر شرایط مطلوبی را برای گردشگران ایجاد می‌نماید.

- طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه سراب

عرض شهرستان سراب در جهت شمالی - جنوبی، از خط الرأس رشته کوه‌های نرمیق و آغلاغان در شمال به عنوان حدود شمالی شهرستان تا خط الرأس رشته کوه بزقوش در جنوب به عنوان حدود جنوبی شهرستان، بالغ بر ۵۰ کیلومتر می‌شود. هم‌چنین ارتفاعات ۲۰۰۰ الی ۳۷۰۰ متری باتعلی، چال داغ، صائین و دامنه‌های جنوبی قتل سبلان و بوزداغ مرز طبیعی شرقی این شهرستان را تشکیل می‌دهد. این شهرستان از مرتفع‌ترین شهرستان‌های استان به شمار می‌رود و ارتفاع زمین در پست‌ترین نقطه آن کمتر از ۱۶۰۰ متر می‌باشد. این مقادیر تا ۴۸۰۰ متر در خط الرأس قتل کوه‌های سبلان افزایش می‌یابد. شهرستان سراب با ۳۵۶۰ کیلومتر مربع وسعت، ۷/۶ درصد از مساحت

استان را تشکیل می‌دهد که از این لحاظ در رده هفتم استان قرار می‌گیرد. این شهرستان از نظر موقعیت ریاضی در بین مدارات ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه و ۲۸ ثانیه تا ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه و ۲۸ ثانیه عرض شمالی و نصف النهارات ۴۶ درجه و ۵۹ دقیقه و ۱۴ ثانیه تا ۴۷ درجه و ۵۶ دقیقه و ۳۲ ثانیه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. شهرستان سراب به واسطه قرار گرفتن بین دو رشته کوه بزقوش در جنوب و ارتفاعات سبلان در شمال، دارای آب و هوایی سرد و کوهستانی است که در تابستان معتدل و در زمستان‌ها دارای آب و هوای سرد می‌باشد و یکی از نقاط سردسیر کشور به شمار می‌رود. در این ایستگاه شرایط اقلیمی فصل تابستان از نظر اقلیم گردشگری مناسب‌تر از سایر فصول است. در ایستگاه سراب ماه‌های می، ژوئن، ژوئیه، آگوست و سپتامبر برای گردشگری دارای کیفیت عالی و ایدآل می‌باشند. در فصل زمستان به دلیل کاهش درجه حرارت هوا در این ایستگاه شرایط آسایش گرمایی دچار رکود می‌گردد.

– طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه جلفا

شهرستان جلفا در شمال غربی استان آذربایجان شرقی، بین ۴۵ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۱ دقیقه طول شرقی و ۳۸ درجه و ۳۹ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی به صورت نوار باریکی در مرز شمالی استان واقع شده و از شمال به رودخانه ارس و جمهوری‌های نخجوان، ارمنستان و آذربایجان منتهی می‌شود. وسعت این شهرستان ۱۶۷۰/۳۱ کیلومتر مربع می‌باشد، که شهرستان کلبر حدود شرقی و شهرستان‌های مرند و اهر نیز همسایگان جنوبی آن محسوب می‌شوند. اقلیم کلی شهرستان جلفا نیمه خشک و سرد می‌باشد و تنها قسمت کوچکی از ارتفاعات فوقانی و حاشیه رود ارس دارای اقلیم خشک و سرد می‌باشند. مقدار متوسط دمای سالانه ۱۵ درجه سانتی‌گراد در حاشیه رود ارس تا ۵ درجه در ارتفاعات بلند متغیر است. شهر جلفا در ارتفاع ۷۰۴ متری از سطح دریاهای آزاد واقع شده است و از این نظر در بین شهرهای استان آذربایجان شرقی کمترین ارتفاع را به خود اختصاص داده است. این موقعیت

ارتفاعی در مجموع به رغم آن که جلفا در شمالی‌ترین ناحیه کشور قرار دارد. موجب تعدیل درجه حرارت آن نسبت به نقاط هم عرض آن در آذربایجان شده است. ارتفاع پایین در مجموع موجب افزایش درجه حرارت در شهر جلفا و همچنین دشت گل‌فرج نسبت به نواحی کوهستانی پیرامون و بلند ناحیه شده است. این ایستگاه نیز مانند ایستگاه‌های قبل در فصل تابستان پذیرای گردشگران می‌باشد. در این ایستگاه ماه‌های مارس، آوریل، سپتامبر و اکتبر از نظر شرایط اقلیمی دارای کیفیت عالی برای گردشگری می‌باشد و ماه‌های ژوئن، ژوئیه و آگوست از کیفیت خیلی خوب و خوب برخوردارند.

- طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه میانه

شهرستان میانه در گوشه جنوب شرقی استان آذربایجان شرقی قرار دارد. شهرستان‌های سراب، بستان آباد، هشترود حدود شمالی و غربی آن را می‌پوشاند. حدود جنوبی این شهرستان با قسمتی از جنوب اردبیل هم جوار است. شهرستان خلخال واقع در استان اردبیل نیز همسایه شرقی این شهرستان به شمار می‌رود. گوشه شمال غربی حدود شهرستان میانه از ۸۲ کیلومتری جنوب شرقی تبریز شروع و به طول ۸۰ کیلومتر به سمت جنوب و شرق کشیده می‌شود. مرکز شهر میانه، به خط مستقیم در ۱۳۸ کیلومتری جنوب شرقی تبریز قرار دارد. شهرستان میانه دور افتاده ترین نقطه نسبت به مرکز استان به شمار می‌رود. این شهرستان در ۴۷ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی، بین دو رشته کوه بزقوش و قافلانکوه واقع شده و ۱۱۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. شهرستان میانه به جز در دامنه‌های پست دره قزل اوزن، در قسمت میانی و جنوب شرقی که دارای اقلیم خشک و سرد است، همچنین به جز ارتفاعات بالای ۱۸۰۰ متری بزقوش در شمال که دارای اقلیم ارتفاعات فوقانی می‌باشد، در سایر مناطق دارای اقلیم خشک سرد می‌باشد. متوسط بارش سالانه ۳۲۰ میلیمتر در نقاط کم ارتفاع جنوب شرقی و در بالای ارتفاعات بزقوش از ۳۹۳ تا ۶۰۰ میلیمتر متغیر است. متوسط دمای سالانه نیز در این شهرستان، ۳ الی ۱۴/۵ درجه سانتیگراد، در مناطق

مختلف آن می‌باشد. در این ایستگاه ماههای می، اکتبر و سپتامبر از کیفیت عالی و ایده-آل و ماههای آوریل، ژوئن، ژوئیه و آگوست از کیفیت خیلی خوب برای گردشگری برخوردارند.

- طبقه بندی کیفی TCI در ایستگاه مراغه

شهرستان مراغه با مساحت ۲۱۸۵/۶۵ کیلومتر مربع در جنوب غربی استان آذربایجان شرقی قرار گرفته است. به طوری که از شمال به شهرستان تبریز و از مشرق به شهرستانهای هشترود و چاراویماق و بستان‌آباد، از مغرب به شهرستانهای عجب‌شیر و بناب و از جنوب به شهرستانهای ملکان و میان‌دوآب و شاهین‌دژ محدود است. این شهرستان در موقعیت ۳۷ درجه و ۴۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی واقع شده است. وجود ارتفاعات در شهرستان مراغه باعث شهر را به دو ناحیه کوهستانی و جلگه‌ای تبدیل ساخته به طوری که ارتفاعات از شمال شهر به جنوب و از شرق به غرب کم کم کاسته شده، تا به سواحل دریاچه ارومیه و جلگه ملکان می‌رسد. از مهمترین کوه‌های مراغه می‌توان به کوه مندیلسر و سرگونی در جنوب شرقی مراغه به ارتفاع ۲۶۲۰ متر و ۲۱۶۹ متر اشاره نمود. وجود ارتفاعات بر تغییرات آب و هوای شهر تاثیر گذاشته، آب و هوای شهر را معتدل (متمایل به سردی و نسبتاً نیمه مرطوب) ساخته است. حداکثر درجه حرارت در این شهر در روزهای گرم تابستان، ۳۵ درجه سانتی‌گراد و حداقل آن در روزهای سرد زمستانی (۲۰-) درجه سانتی‌گراد می‌باشد. این ایستگاه نیز همچون ایستگاههای قبل، در فصل زمستان شرایط گردشگری دچار رکود می‌شود، ولی ماههای فصل تابستان و بهار که شامل می، ژوئن، ژوئیه، آگوست، سپتامبر و اکتبر می‌باشد از کیفیت عالی و ایده‌آل برای گردشگری برخوردارند.

- شناسایی نوع سالانه اقلیم گردشگری در استان آذربایجان شرقی

در ایستگاههای مورد مطالعه، با توجه به نمودارهای زیر به دلیل تعدیل در شرایط آب و هوایی فصل تابستان از وضعیت مطلوبی برای گردشگری برخوردار می‌باشد. در این ایستگاههای ماههای فصل زمستان و تا حدودی پاییز به دلیل پایین بودن دمای هوا

شرایط اقلیمی برای گردشگری دارای یک رکود می باشد. بنابراین نوع سالانه اقلیم گردشگری در این ایستگاهها دارای اوج تابستانه می باشد.

جدول (۷): طبقه بندی کیفی TCI در استان آذربایجان شرقی

ایستگاهها ماهها	تبریز	اهر	سراب	جلفا	میانه	مراغه
ژانویه	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	نامطلوب	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی
فوریه	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	قابل قبول	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی
مارس	قابل قبول	حد بحرانی و مرزی	قابل قبول	خوب	قابل قبول	قابل قبول
آوریل	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	عالی	خیلی خوب	خوب
می	خیلی خوب	خیلی خوب	عالی	عالی	عالی	عالی
ژوئن	عالی	عالی	ایده آل	خیلی خوب	خیلی خوب	ایده آل
ژوئیه	خیلی خوب	ایده آل	ایده آل	خوب	خیلی خوب	عالی
آگوست	عالی	عالی	عالی	خیلی خوب	خیلی خوب	عالی
سپتامبر	ایده آل	عالی	ایده آل	عالی	ایده آل	ایده آل
اکتبر	خیلی خوب	خوب	خیلی خوب	عالی	عالی	عالی
نوامبر	قابل قبول	قابل قبول	قابل قبول	خوب	خوب	قابل قبول
دسامبر	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	حد بحرانی و مرزی	قابل قبول	قابل قبول	حد بحرانی و مرزی

(منبع: نویسندگان)

یافته های تحقیق

پس از آنکه کلیه محاسبات و ثبت نمرات همه مؤلفه های پنج گانه انجام شد، به کمک فرمول آسایش اقلیم انسانی مقدار عددی TCI برای هر نقطه محاسبه و به کمک جدول ۴ مقادیر عددی شاخص اقلیم گردشگری و گروه های اقلیمی مربوط به آن تعیین گردید. در ادامه با کمک نرم افزار Arc GIS نقشه های مربوط به هر ماه و بر اساس شاخص اقلیم آسایش انسانی ترسیم گردید.

ماه ژانویه:

اقلیم آسایش انسان در ماه ژانویه (۱۲ دی تا ۱۲ بهمن) سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی است و به جز قسمت شمال شرقی که با حدود شاخص TCI ۵۹-۵۰ و رتبه ۵ در شرایط قابل قبول قرار دارد. در دیگر قسمت‌های استان با حدود شاخص TCI ۴۹-۴۰ و با رتبه ۴ شرایط بحرانی را نمایش می‌دهد.

ماه فوریه :

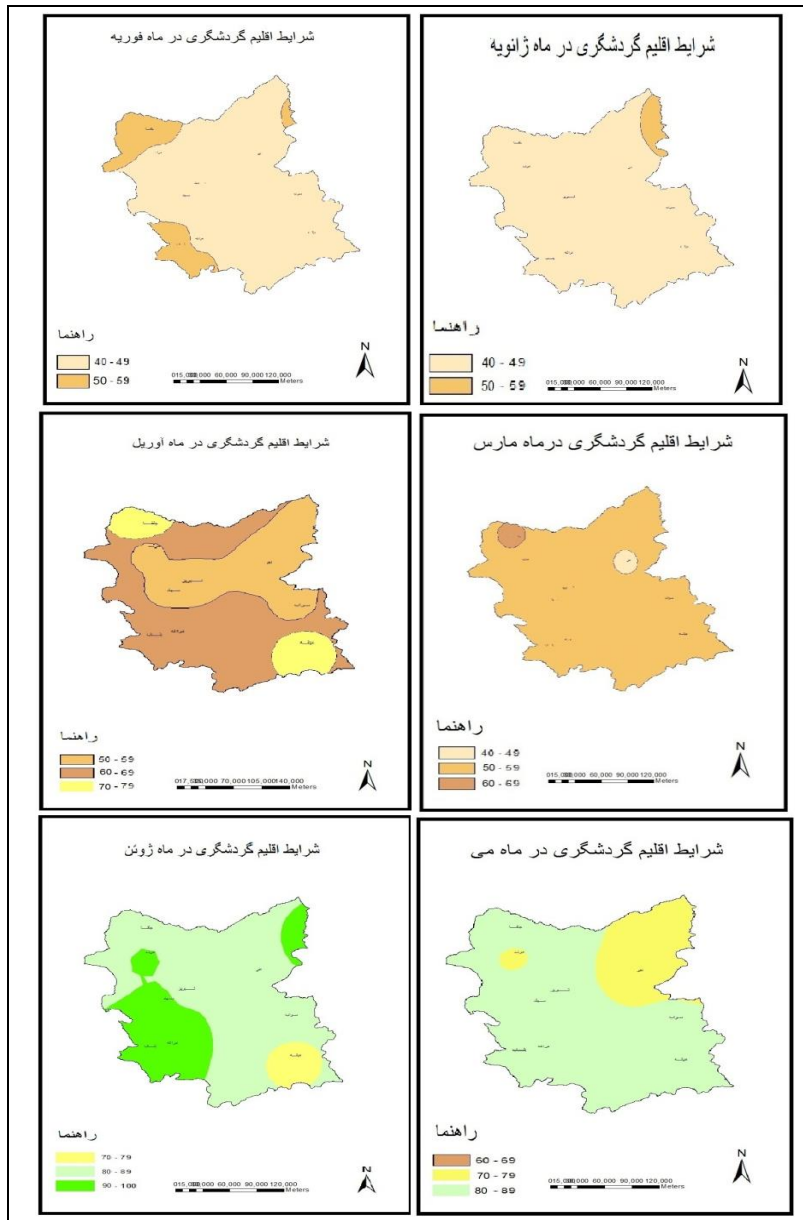
در ماه فوریه (۱۳ بهمن تا ۱۰ اسفند) اقلیم آسایش انسان در بیشتر قسمت‌های آذربایجان شرقی با حدود شاخص ۴۹-۴۰ و رتبه ۴ در وضعیت بحرانی قرار دارد. در بعضی قسمت‌های شمال غربی و شمال شرقی و جنوب غربی استان که با حدود شاخص ۵۹-۵۰ و رتبه ۵ مشخص شده گردشگری در حد قابل قبول می‌باشد.

ماه مارس :

شرایط اقلیمی استان از لحاظ شاخص در ماه مارس (۱۱ اسفند تا ۱۲ فروردین) به گونه ای است که شهرستان اهر که در قسمت شرق استان قرار دارد با حدود شاخص عددی ۴۹-۴۰ و رتبه ۴ مشخص گردیده، وضعیت بحرانی را نشان می‌دهد و در شمال غرب استان شهرستان جلفا با شاخص عددی ۶۹-۶۰ و رتبه ۶ از وضعیت خوبی برای گردشگری برخوردار است. سایر نقاط استان که با حدود شاخص عددی ۵۹-۵۰ و رتبه ۵ مشخص شده شرایط قابل قبولی را نمایش می‌دهد.

ماه آوریل :

در ماه آوریل (۱۳ فروردین تا ۱۱ اردیبهشت) اقلیم آسایش استان در شرایطی است که در قسمت‌های شمال شرق و شرق و مرکز با حدود شاخص عددی ۵۹-۵۰ و رتبه ۵ حالت قابل قبولی را نشان می‌دهد. در قسمتهایی از شمال غرب و جنوب شرق که با حدود شاخص عددی ۷۹-۷۰ و رتبه ۷ به صورت خیلی خوب دیده می‌شود. در سایر قسمت‌های استان که با حدود شاخص عددی ۶۹-۶۰ و رتبه ۶ مشخص شده وضعیت خوبی را نمایان می‌سازد.

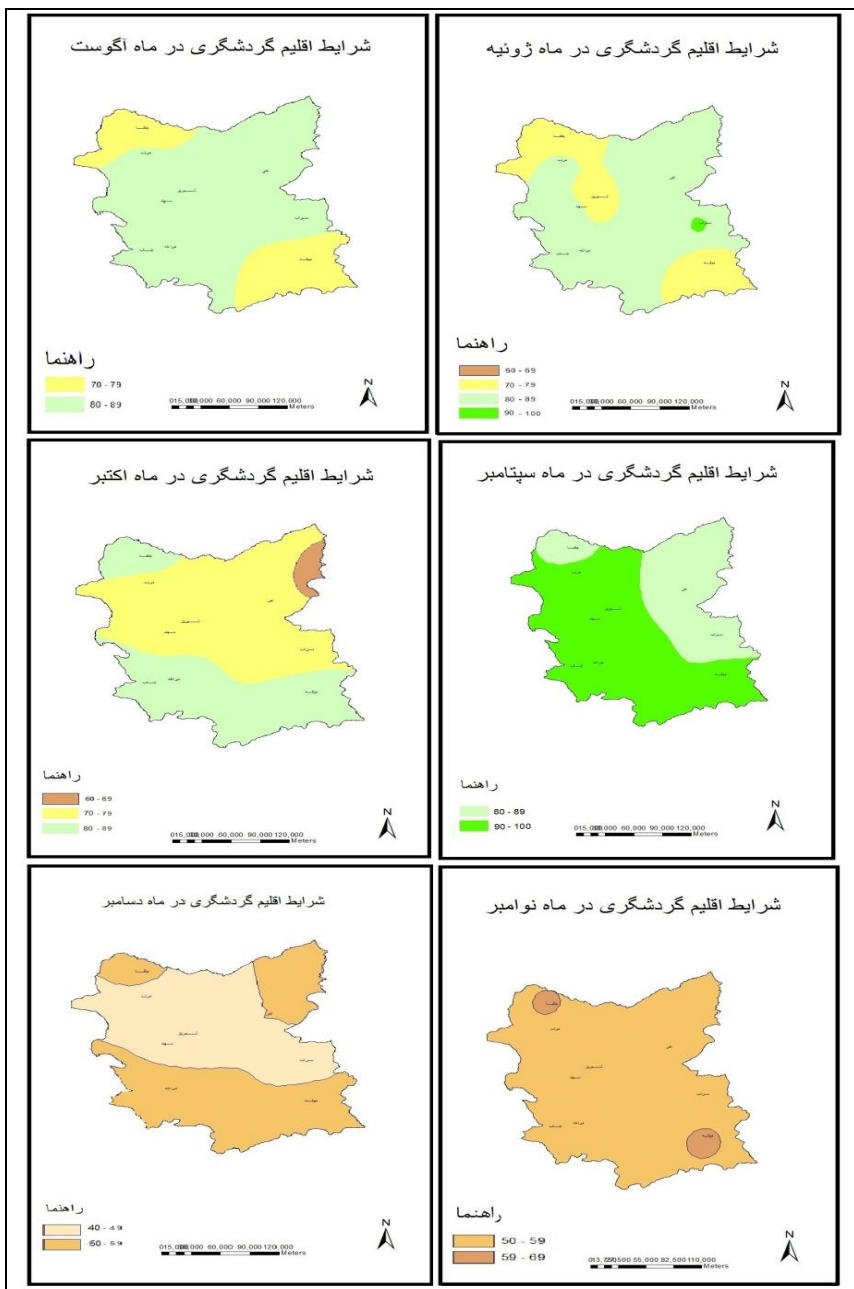


شکل (۲): نقشه های اقلیم آسایش ماه های ژانویه تا ژوئن آذربایجان شرقی (منبع: نویسندگان)

ماه می :

در ماه می (۱۲ اردیبهشت تا ۱۰ خرداد) شرایط اقلیم آسایش انسانی در سطح استان با حدود شاخص ۸۹-۸۰ و رتبه ۸ از وضعیت عالی برخوردار است و در قسمت شمال

شرق و شهرستان مرند با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و رتبه ۷ در وضعیت خیلی خوب قرار دارد.



شکل (۳): نقشه‌های اقلیم آسایش ماه‌های ژوئیه تا دسامبر آذربایجان شرقی (منبع: نویسندگان)

ماه ژوئن :

در ماه ژوئن (۱۱ خرداد تا ۱۰ تیر) وضعیت اقلیم آسایش و راحتی انسان در استان به طوری است که بیشتر نقاط استان با حدود شاخص عددی ۸۹-۸۰ و رتبه ۸ در وضعیت عالی قرار دارد. بخشهایی از شمال شرق و غرب و جنوب غرب استان با حدود شاخص ۱۰۰-۹۰ و رتبه ۹ وضعیت ایده آل را نشان می دهد و در جنوب شرق استان، شهرستان میانه با حدود شاخص ۷۹-۷۰ با رتبه ۷ از وضعیت خیلی خوب برخوردار است.

ماه ژوئیه:

در ماه ژوئیه (۱۱ تیر تا ۱۰ مرداد) شرایط اقلیم آسایش انسان در بیشتر قسمتهای استان با حدود شاخص ۸۹-۸۰ و رتبه ۸ از وضعیت عالی برخوردار است. قسمتهایی از شمال غرب و مرکز و جنوب شرق استان با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و رتبه ۷ وضعیت خیلی خوب را نشان می دهد. شهرستان میانه در شرق استان با حدود شاخص ۱۰۰-۹۰ و رتبه ۹ در شرایط ایده آل واقع شده است.

ماه آگوست:

در ماه آگوست (۱۱ مرداد تا ۱۰ شهریور) سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی است و به جز قسمت شمال غربی و جنوب شرقی که با حدود شاخص عددی ۷۹-۷۰ و رتبه ۷ در شرایط خیلی خوبی قرار دارد، در دیگر قسمتهای استان با حدود شاخص عددی ۸۹-۸۰ و با رتبه ۸ شرایط عالی را نمایش می دهد.

ماه سپتامبر :

در ماه سپتامبر (۱۱ شهریور تا ۹ مهر) شرایط اقلیم آسایش انسانی در بیشتر قسمتهای استان با حدود شاخص ۱۰۰-۹۰ و رتبه ۹ از وضعیت ایده آل برخوردار است. قسمتهایی از شمال غرب و شمال شرق و شرق با حدود شاخص ۸۹-۸۰ و رتبه ۸ وضعیت عالی را نشان می دهد.

ماه اکتبر:

در ماه اکتبر (۱۰ مهر تا ۱۱ آبان) شاخص اقلیم آسایش انسان در شرایطی است که در قسمتی از شمال شرق استان با حدود شاخص ۶۹-۶۰ و رتبه ۶ وضعیت خوبی را نشان می‌دهد. قسمتهایی از غرب و مرکز و شرق و شمال شرقی استان با حدود شاخص ۷۹-۷۰ و رتبه ۷ از وضعیت خیلی خوبی برخوردار است. تمام قسمتهای جنوبی و قسمتی از شمال غرب با حدود شاخص ۸۹-۸۰ و رتبه ۸ وضعیت عالی را در سطح استان نشان می‌دهد.

ماه نوامبر :

در ماه نوامبر (۱۲ آبان تا ۱۰ آذر) سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی قرار دارد. به جز قسمتی از شمال غرب که شهرستان جلفا را در بر می‌گیرد و قسمتی از جنوب شرق که شهرستان میانه را شامل می‌شود که با حدود شاخص عددی ۶۹-۶۰ و رتبه ۶ از شرایط خوبی برخوردار است. دیگر قسمتهای استان با حدود شاخص عددی ۵۹-۵۰ و با رتبه ۵ شرایط قابل قبولی را نمایش می‌دهد.

ماه دسامبر :

در ماه دسامبر (۱۱ آذر تا ۱۱ دی) با حدود شاخص ۴۹-۴۰ و رتبه ۴ قسمتهای شمالی و غربی و مرکزی و شرقی استان، وضعیت بحرانی را نمایش می‌دهد. تمامی قسمتهای جنوبی و همچنین قسمتهایی از شمال غرب و شمال شرق استان با حدود شاخص ۵۹-۵۰ و رتبه ۵ وضعیت قابل قبولی را نمایان می‌سازد.

نتیجه گیری:

این تحقیق به منظور ارزیابی شرایط اقلیمی استان آذربایجان شرقی برای فعالیت گردشگری و گذران اوقات فراغت در طول سال صورت گرفته است. این استان چه از نظر طبیعی و چه از نظر تاریخی، دارای پتانسیل‌های بسیار بالا برای جذب گردشگران داخلی و خارجی می‌باشد. استان آذربایجان شرقی با مساحتی برابر با ۴۵۶۵۰ کیلومتر مربع به طور تقریبی ۲/۸۱ درصد از وسعت کل کشور را به خود اختصاص داده که از این لحاظ در بین استانهای کشور در رتبه دهم قرار گرفته است. این استان به سبب

موقعیت جغرافیایی دارای آب و هوای کوهستانی است، اما شرایط محلی، دگرگونی های محدودی را در آن پدید آورده است. مقدار متوسط باران با توجه به شرایط منطقه متفاوت می باشد. بیشترین میزان بارندگی در فصل زمستان و بهار صورت می گیرد و پاییز در رتبه بعدی قرار دارد. وقوع بارندگی در فصل تابستان در اراضی پست، صفر و در نقاط مرتفع بسیار نادر و در صورت وقوع، بسیار ناچیز می باشد. بنابراین در استان آذربایجان شرقی فصل سرد سال به عنوان فصل مرطوب و فصل گرم سال به عنوان فصل خشک شناخته می شود. در این مقاله سعی گردید تا ویژگیها و مشخصات اقلیمی استان آذربایجان شرقی با شاخص اقلیم گردشگری TCI مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به سیر ماهانه وضعیت آسایش اقلیمی بر اساس شاخص مورد استفاده به طور نسبی می توان گفت که استان مورد مطالعه، در اواخر فصل بهار در ماه ژوئن (۱۱ خرداد تا ۱۰ تیر) و اواخر فصل تابستان در ماه سپتامبر (۱۱ شهریور تا ۹ مهر) از بهترین شرایط برای گذران اوقات فراغت و گردشگری برخوردار می باشد. در فصل زمستان و تا حدودی پاییز از شرایط اوج خود تنزل یافته و در ماه ژانویه (۱۲ دی تا ۱۲ بهمن) به پایین ترین حد خود خواهد رسید.

منابع

۱. حسوند، عباس، سلیمانی تبار، مریم. یزدان پناه، حجت الله (۱۳۹۰)، تبیین فضایی میزان آسایش اقلیمی استان لرستان بر اساس شاخص TCI، مجله علمی تخصصی برنامه ریزی فضایی، شماره اول.
۲. حیدری چپانه، رحیم، حسین زاده دلیر، کریم (۱۳۸۲) جستاری پیرامون ارزیابی صنعت توریسم در ایران، نشریه علوم انسانی جغرافیا و برنامه ریزی، شماره ۱۳
۳. ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۹): آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت.
۴. رنجبر، فیروز، مقبل، معصومه، ارسلانی، محسن (۱۳۸۹)، بررسی ارتباط شرایط اقلیمی با روند گردشگری سالانه در شهرستان مرودشت، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال سوم، شماره ۷.

۵. سعیدی، علی، عطایی، هوشمند، علوی نیا، سید فواد (۱۳۹۱)، ارزیابی اقلیم آسایش استان خوزستان با استفاده از مدل TCI، فصلنامه علمی پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، سال دهم، شماره ۳۴.
۶. علیجانی، بهلول، (۱۳۷۲)، نگرشی نو در کاربرد آب و هوا شناسی در مدیریت منابع و توسعه کشور، نقش آب و هوا در طراحی مسکن، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵.
۷. کاویانی، محمد رضا، (۱۳۸۰)، میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت، تهران.
۸. کسمایی، مرتضی، (۱۳۷۸)، اقلیم و معماری، انتشارات بازتاب با همکاری شرکت خانه سازی.
۹. کریمی، جعفر و محمدرضا محبوب فر (۱۳۹۰): کاربرد اقلیم در توسعه صنعت توریسم، انتشارات ارکان دانش.
۱۰. گندمکار، (۱۳۸۹)، کاربرد GIS در پهنه بندی شاخص TCI در استان اصفهان، فصلنامه میراث گردشگری، شماره ۲.
۱۱. فرج زاده، منوچهر، احمد آبادی، علی (۱۳۸۸)، ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، مجله پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱.
۱۲. محمدی، حسین، رنجبر، فیروز (۱۳۸۸)، ارزیابی و مقایسه پتانسیل های اقلیمی چابهار و شیراز جهت توسعه فعالیت های گردشگری، فصلنامه مطالعات جهانگردی، شماره ۱۱.
13. Allen Perry (2001): More Heart and Dyought, proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation.
14. Amelung, Bas (2006), Mediterranean Tourism: Exploring the Future with the Tourism Climatic Index, of Sustainable Tourism 349.
15. De Freitas CR (2001) Theory, concepts and methods in tourism climate research. In: Matzarakis A, de Freitas CR (eds) Proc 1st Int Workshop on climate, tourism and recreation. International Society of Biometeorology, Commission on Climate Tourism and Recreation, p 3–20.
16. Freitas (2001): Theory, concepts and methods in tourism climate Research, proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation.
17. Lecha I., shachleford P., (1997): Climate Services for Tourism and recreation, WMO Bulletin. 46,46-47.

18. Matzarakis, A. (2001). Heat Stress in Grese International journal of Biometerology., 41:34-36
19. Matazarakis. A (2007): Assessment Method for: Climate and Tourism Based on Daily Data.Development in Tourism Climatogy. Pp52-58.
20. Maureen Agnew, Jean p.palutikof (2001): climate impacts on the demand for tourism, proceeding of the first international workshop on climate, tourism and recreation.
21. Mieczkowski, z (1985): the tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism.canadian geographer ,29(3),220-233.
22. Scott,D.and Mcboyle,G(2001)Vsing a modified Tourism climate index to examine the implications of climate change for climate as a hathural resource for tourism.first in ternational workshop on climate tourism and recreation,Halki diki ,Greece.