

ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری استان زنجان با استفاده از شاخص *(TCI)* و تکنیک *GIS*

محمد سلمانی مقدم

عضو هیئت علمی و استادیار گروه جغرافیای دانشگاه حکیم سبزواری

ml_moghadam@yahoo.com

محمد جعفری

کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی - آموزش و پرورش استان زنجان

تاریخ دریافت: 1394/10/7

تاریخ پذیرش: 1394/12/10

چکیده

در حال حاضر صنعت گردشگری یکی از منابع مهم تولید درآمد، اشتغال و ایجاد زیر ساخت ها برای نیل به توسعه پایدار محسوب می شود. توجه به ویژگی های اقلیمی یک منطقه و تاثیری که این ویژگی ها در شکل گیری توریسم می گذارند، اهمیت فراوانی دارد. شناخت محدودیت ها و مخاطرات تهدید کننده اقلیمی و نیز آگاهی از جاذبه ها و پتانسیل های نهفته در ویژگی های اقلیمی برای هرگونه برنامه ریزی در سطوح مختلف ملی، استانی و شهری از جمله گردشگری از اهمیت بالایی برخوردار است. چرا که شناخت دقیق ویژگی های اقلیمی می تواند زمینه نیرومندی برای برنامه ریزی گردشگری فراهم می سازد. در این پژوهش به منظور ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری و جاذبه های اقلیمی استان زنجان از نقطه نظر گردشگری، از شاخص اقلیم گردشگری *TCI* و داده های اقلیمی 4 ایستگاه سینوپتیک استان استفاده شده است. بدین منظور ابتدا آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به صورت ماهانه از ایستگاه های سینوپتیک استان در بازه زمانی 14 ساله (1997-2010) استخراج شد. پس از استخراج آمار، پایگاه اطلاعاتی مربوطه تشکیل و بر پردازش آن ها با استفاده از شاخص *TCI* اقدام گردید. سپس با بهره گیری از نرم افزار *GIS* در میان یابی، تعمیم داده های نقطه ای به پهنه ای و ترکیب نقشه ها زمان مساعد جهت حضور گردشگران در استان زنجان مشخص شد. نتایج پژوهش نشان داد که ماه های می، ژوئن، ژوئیه، آگوست، سپتامبر و اکتبر با رتبه عالی و ایده آل بهترین شرایط را برای حضور گردشگران در استان دارا می باشد. در ماه های نوامبر، دسامبر، ژانویه فوریه، مارس و آوریل به دلیل نفوذ و گسترش سیستم پرفشار غربی و کاهش دما، استان زنجان وضعیت مناسبی برای حضور گردشگران ندارد.

واژگان کلیدی: اقلیم آسایش گردشگری، *GIS*، شاخص *TCI*، استان زنجان

مقدمه

امروزه صنعت گردشگری بخش بزرگی از اقتصاد جهانی را تشکیل می دهد و در حال تبدیل شدن به بزرگترین و سود آورترین صنعت جهان است. به خاطر اهمیت و نقش این صنعت، بسیاری از کشورها آن را در استراتژی ها و برنامه های توسعه گنجانده اند. گردشگری برای اقتصاد کشورهای در حال توسعه نیز بسیار مهم ارزیابی شده است چراکه با کمک درآمدهای مالی آن، می توان به روند توسعه این گونه کشورها سرعت بخشید (سبزی و زهرایی، 1389: 7). یکی از اطلاعات مورد نیاز گردشگران برای سفر، شرایط اقلیمی مقصد می باشد. اقلیم و گردشگری وابستگی زیادی به یکدیگر دارند، به گونه ای دارا بودن شرایط مطلوب اقلیمی جزو مزیت ها و توان های بالقوه برای گردشگری محسوب می شود و اغلب مسافران در انتخاب مکان و زمان سفر به شرایط آب و هوایی توجه می کنند (نوخندان و همکاران، 2013: 2). توجه به ویژگی های اقلیمی یک منطقه و تاثیری که این ویژگی در شکل گیری توریسم می گذارند، اهمیت فراوانی دارد. استفاده مطلوب از امکانات طبیعی در گام نخست شناخت دقیق و سپس استفاده بهینه از آن پتانسیل ها است. شناخت محدودیت ها و مخاطرات تهدید کننده اقلیمی و آگاهی از جاذبه ها و پتانسیل های نهفته ویژگی های اقلیمی برای هرگونه برنامه ریزی در سطوح مختلف ملی، استانی و شهری از جمله گردشگری از اهمیت بالایی برخوردار است (طاوسی و سبزی، 2013: 22).

از بین عناصر اقلیمی، دمای هوا بیشترین اثر را بر روی بدن انسان و احساس آسایش او دارد. اما بسیاری از عناصر دیگر اقلیمی هستند که که بردمای هوا و در نتیجه بدن انسان اثر دارند. رطوبت هوا، تابش خورشید و جریان هوا یا باد از مهمترین این عناصر هستند (گندمکار، 2013: 204). شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) شاخصی است که به طور سیستماتیک تاثیر اقلیمی را بر گردشگری مشخص می نماید (موحدی و همکاران، 1391: 9). این شاخص از عناصر اقلیمی دمای هوا، بارش، رطوبت، تابش و باد استفاده می کند. برای استفاده از این شاخص ها به آمارهای ثبت شده در ایستگاه های هواشناسی نیاز است. استفاده از این آمارها برای تحلیل وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری را به صورت نقطه ای تحلیل می کند؛ اما تحلیل شاخص ها بر اساس ایستگاه ها به تنهایی نمی تواند بیانگر وضعیت واقعی این شاخص گردشگری در یک منطقه باشد. بدین منظور لازم است وضعیت در نقاط بدون آمار هم مورد بررسی و تجزیه و تحلیل واقع شود. نرم افزار GIS با توانایی میان یابی، تبدیل داده های نقطه ای به پهنه ای این امکان را فراهم می آورد تا بتوان بر اساس داده های نقاط برداشت شده در ایستگاه ها، شاخص اقلیم آسایش گردشگری را برای یک پهنه محاسبه نمود و آن را به طور صحیح تجزیه و تحلیل کرد.

هدف پژوهش حاضر پهنه بندی شاخص اقلیم گردشگری استان زنجان با استفاده از نرم افزار GIS به منظور توسعه طرح های گردشگری و تعیین مناسب ترین زمان برای حضور گردشگران در منطقه می باشد.

پیشینه تحقیق

در زمینه کاربرد شاخص *TCI* در برنامه ریزی توریسم تحقیقات متعددی در داخل کشور انجام شده است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود:

گندمکار (1389) در پژوهشی به بررسی کاربرد *GIS* در پهنه بندی شاخص (*TCI*) استان اصفهان پرداخته و به این نتیجه رسیده است که ماه های مهر، اردیبهشت و فروردین جزو بهترین ماه ها جهت حضور گردشگر در استان می باشد.

سلیقه و همکاران (1392) در پژوهشی با عنوان تعیین شاخص آسایش اقلیم گردشگری در استان آذربایجان شرقی با استفاده از مدل *TCI* به این نتیجه رسیدند که ماه های ژوئن، ژوئیه، آگوست و سپتامبر بهترین شرایط را برای حضور گردشگران در استان فراهم می آورد.

حسنوند و همکاران (1390) در پژوهشی به بررسی شرایط آسایش استان لرستان با استفاده از شاخص *TCI* پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شاخص گردشگری استان لرستان در تمام طول سال دارای تنوع بسیاری است، به گونه ای که بهترین ماه ها از نظر دارا بودن شرایط آسایش برای گردشگران ماه های آوریل، می و اکتبر می باشد.

یزدان پناه و همکاران (1391) در مقاله ای به بررسی آسایش اقلیمی گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص *TCI* پرداخته و به این نتیجه رسیدند که ماه های ژانویه، فوریه، مارس، نوامبر و دسامبر از شرایط اقلیمی مناسبی برای گردشگری در استان برخوردار نیستند، ماه آوریل بیشترین تنوع و کلاس اقلیمی بوده و بهترین شرایط اقلیمی برای استان در ماه های ژوئن و سپتامبر دیده می شود.

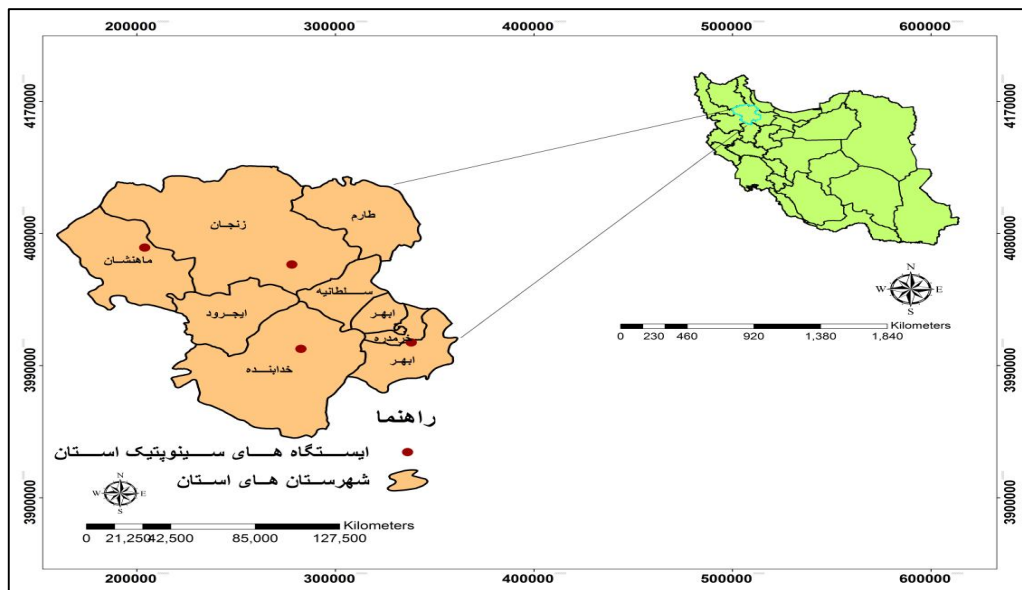
جعفری و همکاران (1393) در پژوهشی با عنوان تعیین اقلیم آسایش گردشگری سراب گیان نهادند به این نتیجه رسیدند که ماه های شهریور و خرداد شاخص اقلیم آسایش گردشگری منطقه دارای شرایط ایده آل و رتبه ای بالا بوده و این ماه ها بهترین ماه برای حضور گردشگران می باشد.

عزتیان و همکاران (1390) در مطالعه ای به ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری استان مازندران با استفاده از شاخص *TCI* پرداختند، نتایج نشان داد به ترتیب ماه های خرداد، تیر، مرداد، شهریور و اردیبهشت جزو بهترین ماه ها برای حضور گردشگران در این استان است.

عبداله زاده و همکاران (1392) در پژوهشی با عنوان مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص *TCI* (نمونه موردی: استان آذربایجان شرقی) پرداخته و به این نتیجه رسیدند که ماه های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور دارای بهترین شرایط از نظر آسایش اقلیمی گردشگران می باشد و ماه های آذر، دی، بهمن و اسفند دارای بدترین شرایط از این نظر هستند.

محدوده مورد مطالعه

استان زنجان با وسعت 21773 کیلومتر مربع در منطقه شمال غرب کشور بین 33 دقیقه و 35 درجه تا 15 دقیقه و 37 درجه عرض شمالی از خط استوا و 10 دقیقه و 47 درجه تا 26 دقیقه و 49 درجه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. میانگین ارتفاع آن بیش از 1500 متر از سطح دریاست. پست ترین نقطه داخل استان با ارتفاع 300 متر در منطقه طارم و بلند ترین قله آن با ارتفاع بیش از 3000 متر در کوههای تخت سلیمان از ارتفاعات شهرستان ماهنشان قرار دارد. استان زنجان از شمال به استان های آذربایجان شرقی، اردبیل و گیلان، از شرق به استان های قزوین و گیلان، از جنوب به استان های همدان و قزوین و از غرب به استان های آذربایجان غربی و کردستان محدود می باشد. استان زنجان براساس آخرین تقسیمات کشوری دارای 7 شهرستان، 16 بخش، 46 دهستان و 18 شهر می باشد. استان زنجان علاوه بر کشاورزی و دامداری با دارا بودن جاذبه های طبیعی و انسانی در بخش گردشگری، صنعت و معدن نیز از موقعیت ممتازی برخوردار است.



شکل شماره 1- موقعیت استان در کشور

روش تحقیق

باتوجه به مولفه های مورد بررسی و ماهیت موضوع، رویکرد حاکم بر این پژوهش توصیفی - تحلیلی است. در این پژوهش به منظور ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری و جاذبه های اقلیمی استان زنجان از نقطه نظر گردشگری، از شاخص اقلیم گردشگری *TCI* و داده های اقلیمی 4 ایستگاه سینوپتیک استان استفاده

شده است. بدین منظور ابتدا آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به صورت ماهانه از ایستگاه های سینوپتیک استان در بازه زمانی 14 ساله (1997-2010) استخراج شد. ایستگاه های سینوپتیک به این دلیل انتخاب می گردند که دارای پارامتر باد می باشد و این عنصر نقش اساسی در اقلیم گردشگری دارد. پس از استخراج آمار، پایگاه اطلاعاتی مربوطه تشکیل و بر پردازش آن ها با استفاده از شاخص TCI اقدام گردید. بعد از محاسبه شاخص TCI ایستگاه ها برای هر ماه از سال، با توجه به اینکه نتایج بدست آمده به صورت نقطه ای است، به منظور پهنه بندی شرایط آسایش اقلیم گردشگری استان و تبدیل اطلاعات نقطه ای ایستگاه ها به اطلاعات سطحی، از روش وزن دهی عکس فاصله (IDW) استفاده گردیده و در نهایت نقشه TCI برای کل استان بدست آمد.

معرفی شاخص TCI

شاخص آسایش اقلیم گردشگری TCI که در سال 1985 میلادی توسط میچکوفسکی ارائه گردید، در واقع ترکیبی از عوامل اقلیمی موثر بر آسایش گردشگران می باشد. این شاخص از بعد بیوکلیماتیک برگردشگری مطرح می شود. امتیاز شاخص TCI نسبت به دیگر شاخص ها در این است که از تمامی متغیرهای مهم اقلیمی یعنی دما، رطوبت، بارش، باد و ساعات آفتابی که مجموعه شرایط حرارتی بدن انسان را کنترل می کند، در ارتباط با فعالیت توریستی استفاده می کند (جوان و شیخ الاسلامی، 1393: 25). برای بدست آوردن شاخص اقلیم آسایش گردشگری در ابتدا هفت مولفه اقلیمی مورد استفاده قرار می گیرد که عبارتند از:

- 1- میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه (به درجه سانتی گراد) 2- میانگین دمای روزانه (به درجه سانتی گراد)

- 3- حداقل رطوبت نسبی روزانه (به درصد) 4- میانگین رطوبت نسبی روزانه (به درصد) 5- بارش (بر حسب میلی متر) 6- کل ساعات آفتابی (به ساعت) 7- میانگین سرعت باد بر حسب (متر بر ثانیه یا کیلومتر بر ساعت)

این هفت پیراسنجه در مدل اقلیم آسایش گردشگری پنج زیر شاخص را تشکیل می دهند که با استفاده از یک سیستم رتبه دهی استاندارد که میزان آن از 5 (مقدار مطلوب و ایده آل) تا 3 (بسیار نامطلوب و نامساعد) متغیر است، مبنای کلی اندازه گیری هر شاخص را امکان پذیر می سازد (آستانی و اردکانی، 1392: 130).

برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری متغیرها با توجه به اهمیت نسبی آن ها در آسایش گردشگری، وزن دهی و رتبه بندی می شوند و به این ترتیب مقادیر زیر شاخص ها تعیین می شوند تا مقدار TCI بدست آید. شاخص TCI از طریق رابطه زیر محاسبه می گردد:

$$TCI=2[(4CID+CIA+2P+2S+W)]$$

در این رابطه CID شاخص آسایش روزانه، CIA شاخص آسایش 24 ساعته، P بارش، S ساعات آفتابی و W متغیر باد می باشد. شاخص آسایش روزانه و شاخص آسایش 24 ساعته از روی نمودار شاخص آسایش میچکوفسکی با قراردادن متغیرهای حداکثر دمای روزانه و حداقل رطوبت نسبی و میانگین روزانه و میانگین رطوبت نسبی بدست می آید.

جدول شماره 1- مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و تشریح طبقه مربوط به آن

| حدود شاخص TCI | رتبه | گروه اقلیمی | گروه اقلیمی کلی |
|---------------|------|---------------|-----------------|
| 90 - 100 | 9 | ایده آل | عالی |
| 80 - 89 | 8 | عالی | |
| 70 - 79 | 7 | خیلی خوب | خیلی خوب و خوب |
| 60 - 69 | 6 | خوب | |
| 50 - 59 | 5 | قابل قبول | قابل قبول |
| 40 - 49 | 4 | حدیثی | |
| 30 - 39 | 3 | نامطلوب | نامطلوب |
| 20 - 29 | 2 | بسیار نامطلوب | |
| 10 - 19 | 1 | بسیار نامطلوب | |
| 9 - (-9) | 0 | غیر قابل تحمل | |
| (-10) - (-20) | -1 | غیر قابل تحمل | |

منبع: میچکوفسکی، 1985

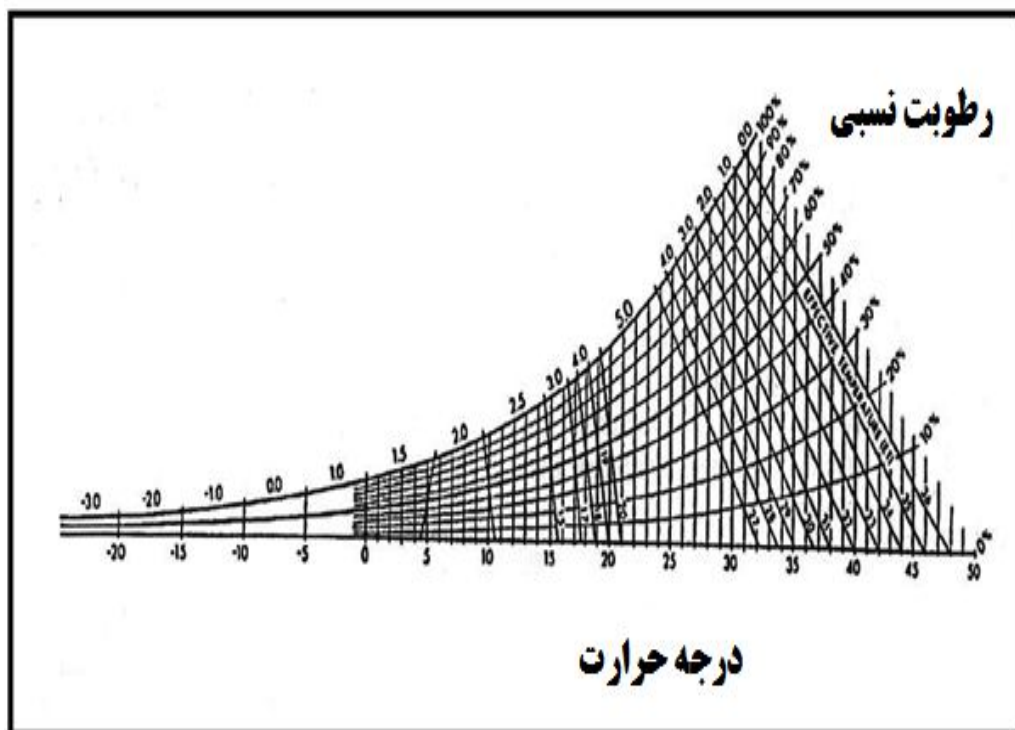
جدول شماره 2- زیرشاخص ها در شاخص اقلیم آسایش گردشگری TCI

| تغییر ماهانه | تأثیر بر شاخص اقلیم گردشگری TCI | ارقام (درصد) | زیر شاخص |
|---|--|--------------|----------------------------|
| متوسط حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی | نشان دهنده آسایش حرارتی در حالتی که گردشگران بیشترین فعالیت را دارند. | 40 | شاخص رفاه روزانه (CID) |
| میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی | نشان دهنده آسایش حرارتی در 24 ساعت | 10 | شاخص رفاه شبانه روزی (CIA) |
| مجموع بارندگی | تأثیر منفی این عنصر بر فعالیت های بیرونی و میزان لذت تعطیلات به عنوان عامل مثبت. | 20 | بارش (R) |
| تعداد ساعات آفتابی | در دمای بالا باعث سوختگی می شود و اثر منفی دارد ولی در بیشتر اوقات اثر مثبتی بر آسایش گردشگران دارد. | 20 | نور خورشید (S) |
| میانگین سرعت باد | باتأخیر در آب و هوای گرم تأثیر مثبت و در آب و هوای سرد تأثیر منفی بر فعالیت های گردشگری دارد. | 10 | باد (W) |

منبع: میچکوفسکی، 1985

شاخص آسایش روزانه (CID): متغیرهایی که در این زیرشاخص استفاده می شوند، شامل حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیرشاخص، شرایط آسایش گرمایی را در مواقعی که حداکثر فعالیت گردشگری هست، نشان می دهد و سهم آن در TCI، 40 درصد می باشد. محل تلاقی دما و رطوبت نسبی مبنای تعیین مقدار CID می باشد. در شاخص آسایش روزانه مساعدترین

وبهینه ترین منطقه از لحاظ آسایش حرارتی محدوده بین دمای 20-27 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی بین 30 تا 70 درصد می باشد که در این صورت مقدار TCI با ارزش 5 مشخص می شود. مقدار این ارزش به تدریج با فاصله گرفتن از محدوده دمای 20-27 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی 70 تا 30 درصد به مراتب ارزشی کمتر از 5 به خود می گیرد (جعفری و همکاران، 1393: 28).



شکل شماره 2- نمودار طبقه بندی آسایش حرارتی شاخص اقلیم آسایش گردشگری - منبع: میچکوفسکی، 1985

شاخص آسایش شبانه روزی 24 ساعته (CIA): متغیرهایی که در این زیرشاخص استفاده می شوند شامل میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه می باشد. این زیرشاخص با سهم 10 درصد در CTI بیانگر شرایط آسایش حرارتی در کل شبانه روز بوده و با استفاده از نمودار (1) محاسبه می شود. بارش (P): بارش از طریق توزیع زمانی و مقدار، تاثیر عمده ای در آسایش اقلیمی گردشگری دارد. به طور کلی بارش با سهم 20 درصدی، اثر منفی در تفریحات و فعالیت های توریستی دارد (ذوالفقاری، 1391: 27). با افزایش میزان بارش، رتبه این شاخص در منطقه مورد بررسی کمتر خواهد بود. جدول 3 رتبه بندی بارندگی را با توجه به میانگین ماهانه بارندگی بر حسب میلی متر نشان می دهد.

جدول شماره 3-رتبه بندی بارندگی با توجه به میانگین ماهانه بارندگی برحسب میلی متر

| رتبه | مجموع بارش ماهانه |
|------|-------------------|
| 5 | 14/9 تا 60 |
| 4/5 | 29/9 تا 15 |
| 4 | 44/9 تا 30 |
| 3/5 | 59/9 تا 45 |
| 3 | 74/9 تا 60 |
| 2/5 | 89/9 تا 75 |
| 2 | 104/9 تا 90 |
| 1 | 119/9 تا 105 |
| 1/5 | 134/9 تا 120 |
| 0/5 | 149/9 تا 135 |
| 0 | 150 به بالا |

منبع: میچکوفسکی، 1985

تعداد ساعات آفتابی (S): به طور کلی نورخورشید اثری مثبت در فعالیت های گردشگری دارد. این اثرهم از لحاظ روحی مهم است وهم از لحاظ کیفیت عکسی که گردشگر می گیرد، تاثیر دارد. اما این عامل در اقلیم داغ اثر ناراحت کننده وعدم آسایش دارد و ممکن است باعث آفتاب سوختگی نیز شود. این شاخص همانند شاخص بارش سهم 20 درصدی در شاخص TCI می باشد.

جدول شماره 4-رتبه بندی تابش با توجه به میانگین روزانه ساعات آفتابی در هر ماه

| رتبه ماهانه | میانگین ساعات آفتابی در روز |
|-------------|-----------------------------|
| 5 | 10 ساعت یا بیشتر |
| 4/5 | 9 تا 9/59 |
| 4 | 8 تا 8/59 |
| 3/5 | 7 تا 7/59 |
| 3 | 6 تا 6/59 |
| 2/5 | 5 تا 5/59 |
| 2 | 4 تا 4/59 |
| 1/5 | 3 تا 3/59 |
| 1 | 2 تا 2/59 |
| 0/5 | 1 تا 1/59 |
| 0 | کمتر از 1 ساعت |

منبع: میچکوفسکی، 1985

باد (W): باد یک متغیر پیچیده در ارزیابی اقلیم گردشگری می باشد. اثر این متغیر بستگی به دمای هوا دارد. در اقلیم داغ به علت تبخیر وخنک کنندگی دارای اثر مثبت است ولی در اقلیم سرد تاثیر منفی در آسایش دمایی انسان دارد. از آنجا که باد در اقلیم های مختلف تاثیرات متفاوتی در احساس آرامش اقلیمی دارد، باید با توجه شرایط اقلیمی مناطق برای آن ها سیستم رتبه بندی مجزایی در نظر گرفت .

سرعت باد دارای سه نوع رتبه بندی می باشد: الف- سیستم نرمال برای ماه هایی با میانگین روزانه دمای هوا بین 15-22 درجه سانتی گراد. ب- سیستم بادهای تجارتي برای ماه هایی با میانگین روزانه دمای هوا بین 24-33 درجه سانتی گراد. ج- سیستم اقلیم گرم برای ماه هایی با میانگین روزانه دمای هوا بیش از 33 درجه سانتی گراد که هر نوع بادی در این سیستم ناخوشایند است.

جدول شماره 5- مقیاس های رتبه بندی سرعت باد

| رتبه در سیستم اقلیم گرم | رتبه سیستم باد تجارتي | رتبه سیستم نرمال | سرعت باد (km/h) |
|-------------------------|-----------------------|------------------|-----------------|
| 2 | 2 | 5 | کمتر از 2/88 |
| 1/5 | 2/5 | 4/5 | 2/88 تا 5/75 |
| 1 | 3 | 4 | 5/76 تا 9/03 |
| 0/5 | 4 | 3/5 | 9/04 تا 12/23 |
| 0 | 5 | 3 | 12/24 تا 19/79 |
| 0 | 4 | 2/5 | 19/8 تا 24/29 |
| 0 | 3 | 2 | 24/3 تا 28/79 |
| 0 | 2 | 1 | 28/8 تا 38/52 |
| 0 | 0 | 0 | بالاتر از 38/52 |

منبع: میچکوفسکی، 1985

جدول شماره 6- مقادیر محاسبه شده از شاخص اقلیم گردشگری TCI در ایستگاه های استان زنجان

| ایستگاه | ماه ها | ژانویه | فوریه | مارس | آوریل | می | ژوئن | ژوئیه | اگوست | سپتامبر | اکتبر | نوامبر | دسامبر |
|----------|---------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-----------|-----------|
| زنجان | وضعیت گردشگری | 42 | 51 | 56 | 64 | 87 | 96 | 90 | 82 | 96 | 87 | 56 | 47 |
| | | حدیثی | قابل قبول | قابل قبول | خوب | عالی | ایده آل | ایده آل | عالی | ایده آل | عالی | قابل قبول | حدیثی |
| خداینده | وضعیت گردشگری | 36 | 44 | 55 | 61 | 86 | 92 | 84 | 84 | 98 | 86 | 56 | 41 |
| | | نامطلوب | حدیثی | قابل قبول | خوب | عالی | ایده آل | عالی | عالی | ایده آل | عالی | قابل قبول | حدیثی |
| ماه نشان | وضعیت گردشگری | 42 | 48 | 65 | 71 | 90 | 82 | 90 | 90 | 90 | 84 | 56 | 46 |
| | | حدیثی | حدیثی | خوب | خیلی خوب | ایده آل | عالی | ایده آل | ایده آل | ایده آل | عالی | قابل قبول | حدیثی |
| خرمدره | وضعیت گردشگری | 42 | 51 | 56 | 72 | 90 | 98 | 92 | 90 | 96 | 88 | 60 | 53 |
| | | حدیثی | قابل قبول | قابل قبول | خیلی خوب | ایده آل | ایده آل | ایده آل | ایده آل | ایده آل | عالی | خوب | قابل قبول |

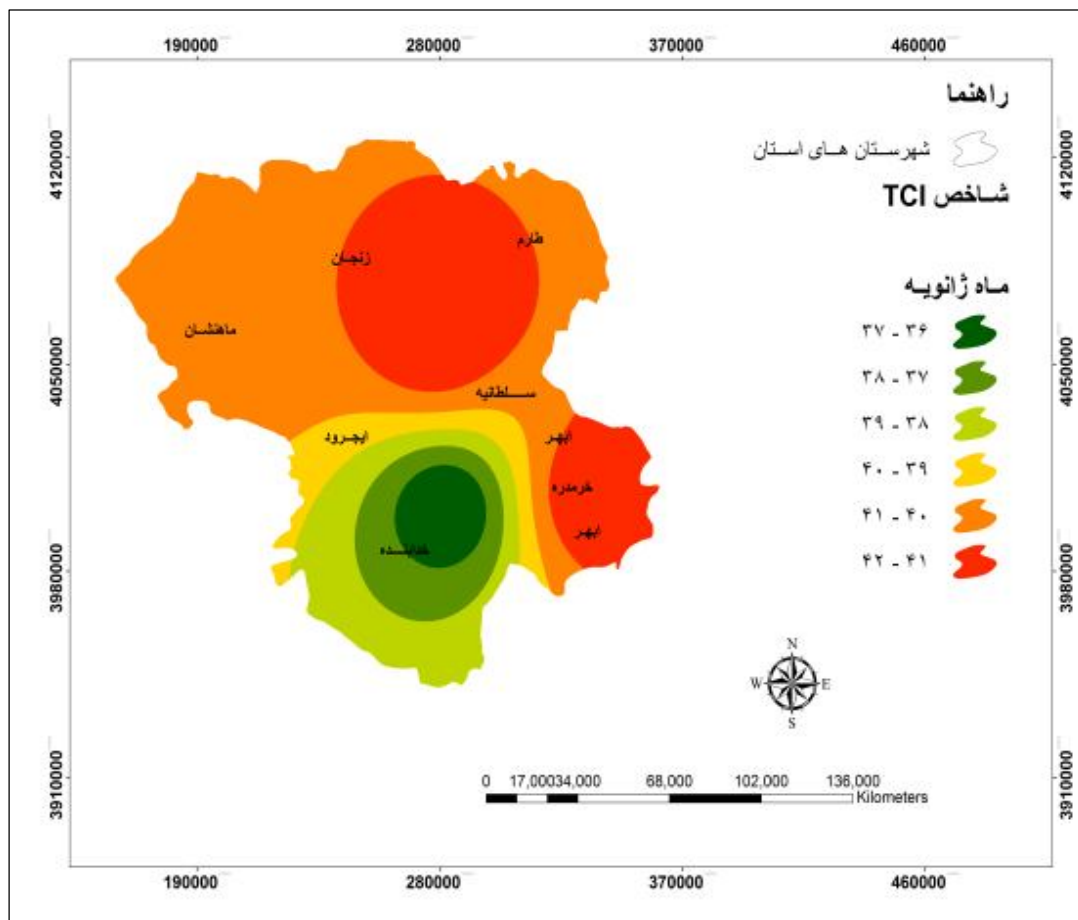
منبع: محاسبات نگارنده ها

یافته های پژوهش

شرایط اقلیم گردشگری استان زنجان در مقیاس ماهانه با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری مورد بررسی قرار گرفت و نتایج حاصل از آن در قالب نقشه پهنه بندی شده برای هرماه به صورت مجزا نمایش داده شده است .

ماه ژانویه (12دی تا 12بهمن)

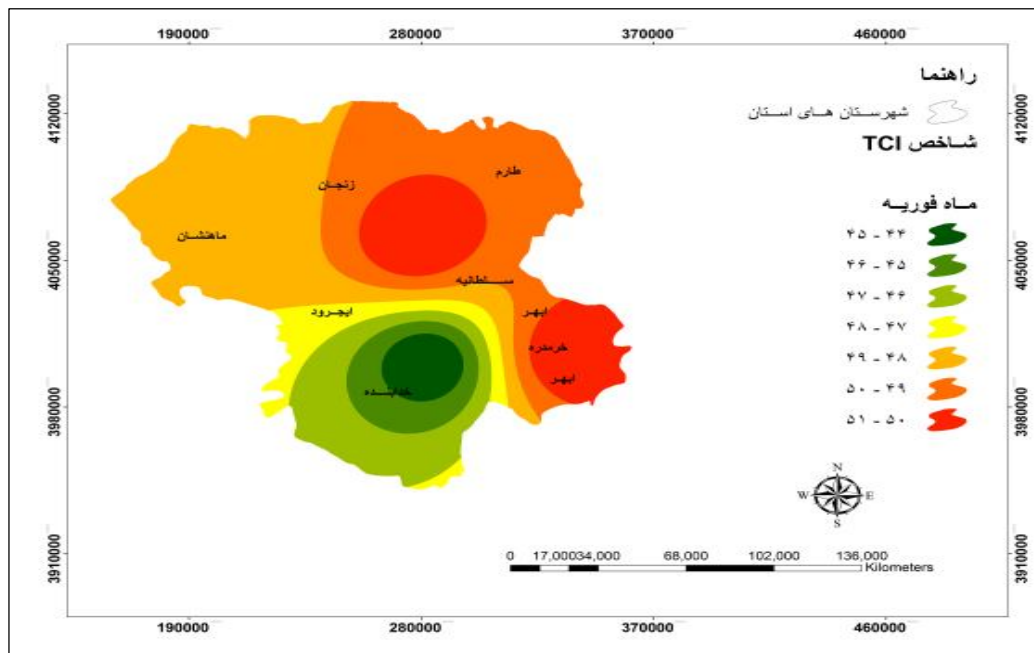
درماه ژانویه به دلیل استیلای شرایط سرد وگسترش سیستم های غربی وکاهش دما شرایط نامطلوب بیوکلیمایی در منطقه حاکم است. دراین ماه از سال، سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی بوده وشرایط بحرانی را تجربه می کنند. به جز قسمت های جنوبی استان که با حدود شاخص TCI 30 - 39 درگروه اقلیمی نامطلوب قرار دارد.



شکل شماره 3- نقشه TCI استان زنجان در ماه ژانویه

ماه فوریه (13 بهمن تا 10 اسفند)

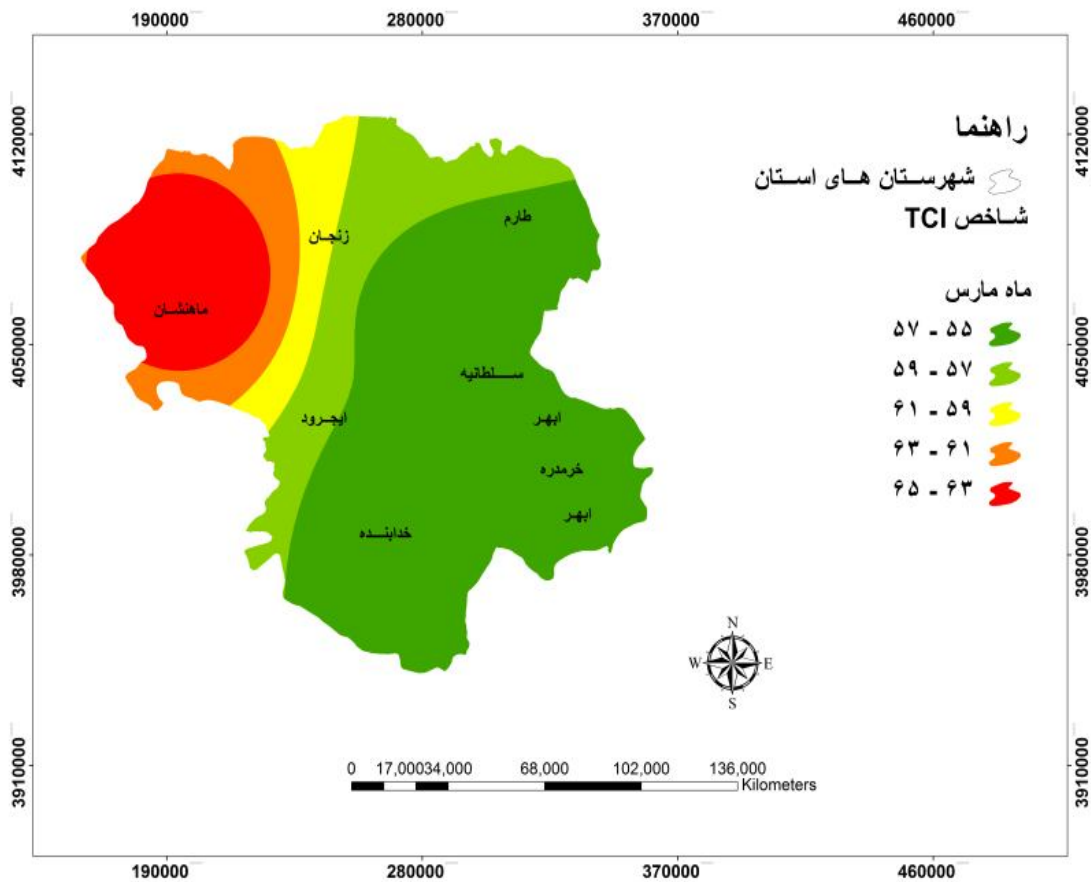
در ماه فوریه شرایط اقلیم توریستی استان مطابق با نقشه شماره 3 شامل دو طبقه حد بحرانی و قابل قبول می باشد. در این ماه از سال، بخش های جنوبی استان همچنان کاهش دما و شرایط نامطلوب بیوکلیمایی حاکم است. حدود شاخص TCI محاسبه شده در این مناطق 40-49 بوده و در وضعیت بحرانی و مرزی می باشد. سایر بخش های استان در این موقع از سال، با حدود شاخص 50-59 از شرایط قابل قبول برخوردار هستند.



شکل شماره 4- نقشه TCI استان زنجان در ماه فوریه

ماه مارس (11 اسفند تا 12 فروردین)

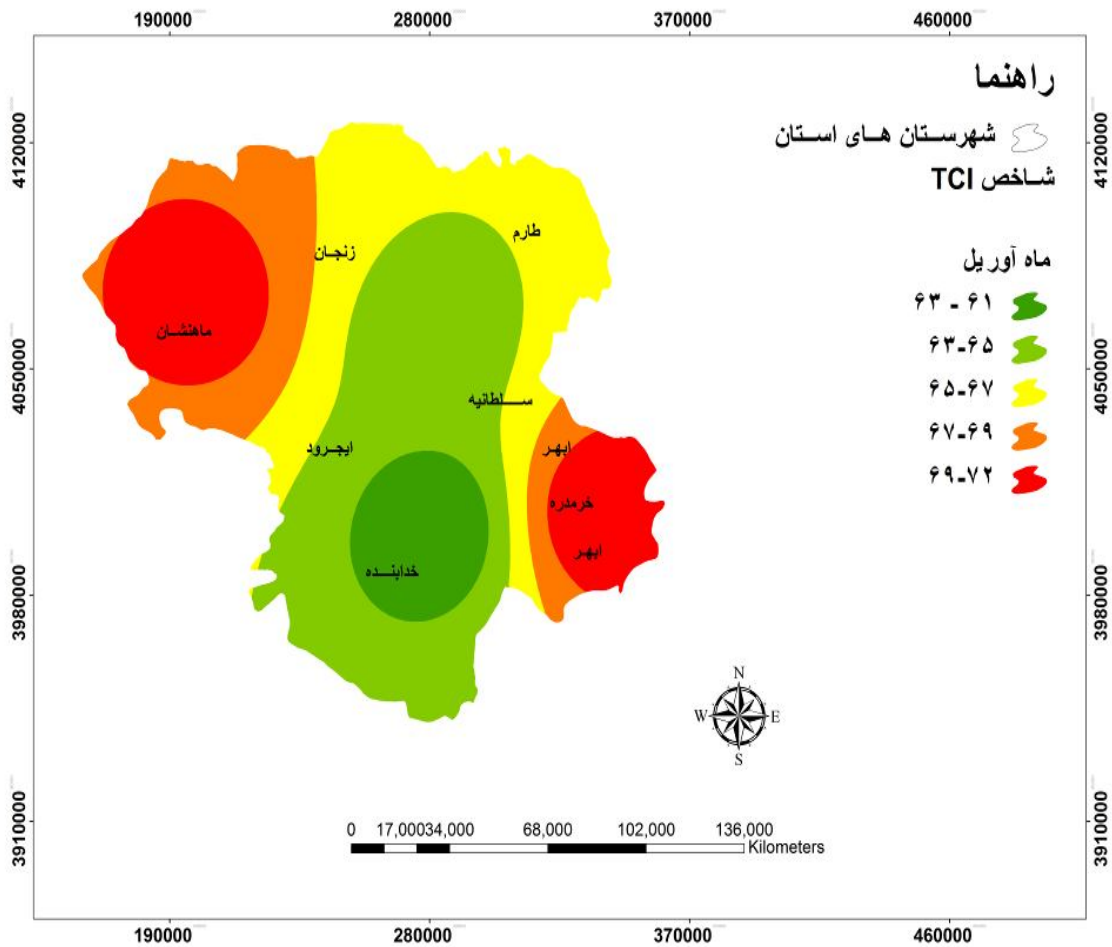
در ماه مارس که همزمان با آغاز فصل بهار است شرایط اقلیمی استان تا اندازه ای بهبود می یابد. در این موقع از سال، سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش نسبتاً در وضعیت یکسانی است به جز قسمت های از غرب و شمال غربی که با حدود شاخص 60-69 و با شرایط خوب در گروه اقلیمی خیلی خوب و خوب قرار دارد، سایر قسمت های استان با حدود شاخص 50-59 از گروه اقلیمی قابل قبول برخوردار هستند.



شکل شماره 5- نقشه TCI استان زنجان در ماه مارس

ماه آوریل (13 فروردین تا 11 اردیبهشت)

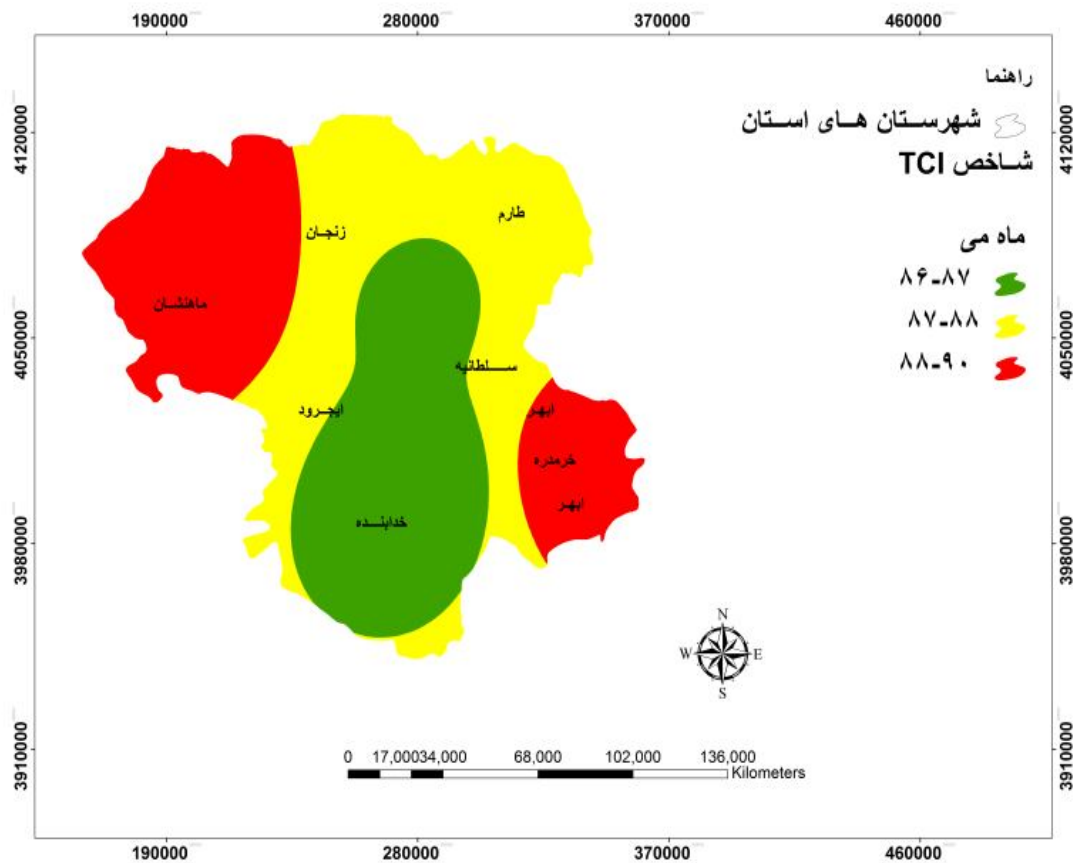
شاخص اقلیم آسایش استان در ماه آوریل نسبت به ماه مارس از رشد جهشی برخوردار بوده است. در این ماه از سال قسمت های غربی، شمال غربی و شرق استان با حدود شاخص TCI 70-79 در گروه اقلیمی خیلی خوب قرار دارد، و سایر مناطق استان با حدود شاخص 60-69 وضعیت خوب را نشان می دهد.



شکل شماره 6- نقشه TCI استان زنجان در ماه آوریل

ماه می (12 اردیبهشت تا 11 خرداد)

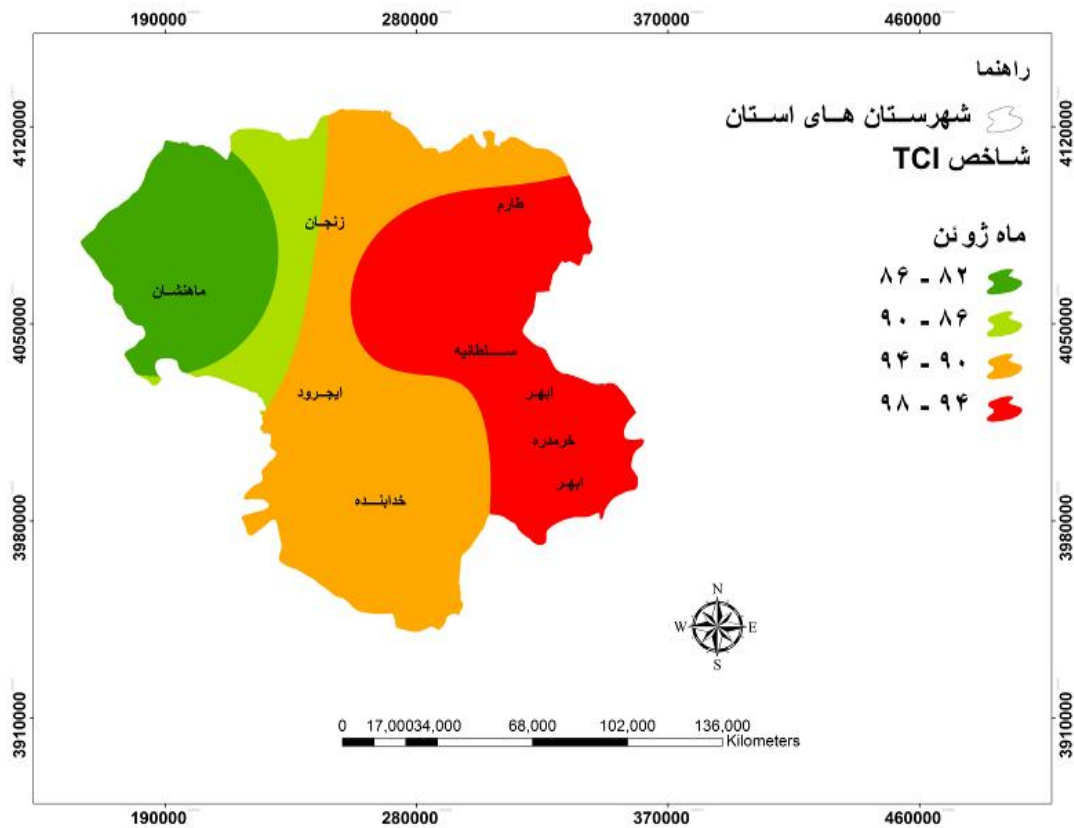
در ماه می شرایط اقلیم آسایش استان در دوسطح عالی و ایده آل قرارداد. بخش های از شمال، شمال شرقی وجنوب استان با حدود شاخص 80-89 شرایط بیوکلیمایی عالی وسایر مناطق استان با حدود شاخص 99-90 شرایط ایده آل را تجربه می کند.



شکل شماره 7- نقشه TCI استان زنجان در ماه می

ماه ژوئن (12 خرداد تا 10 تیر)

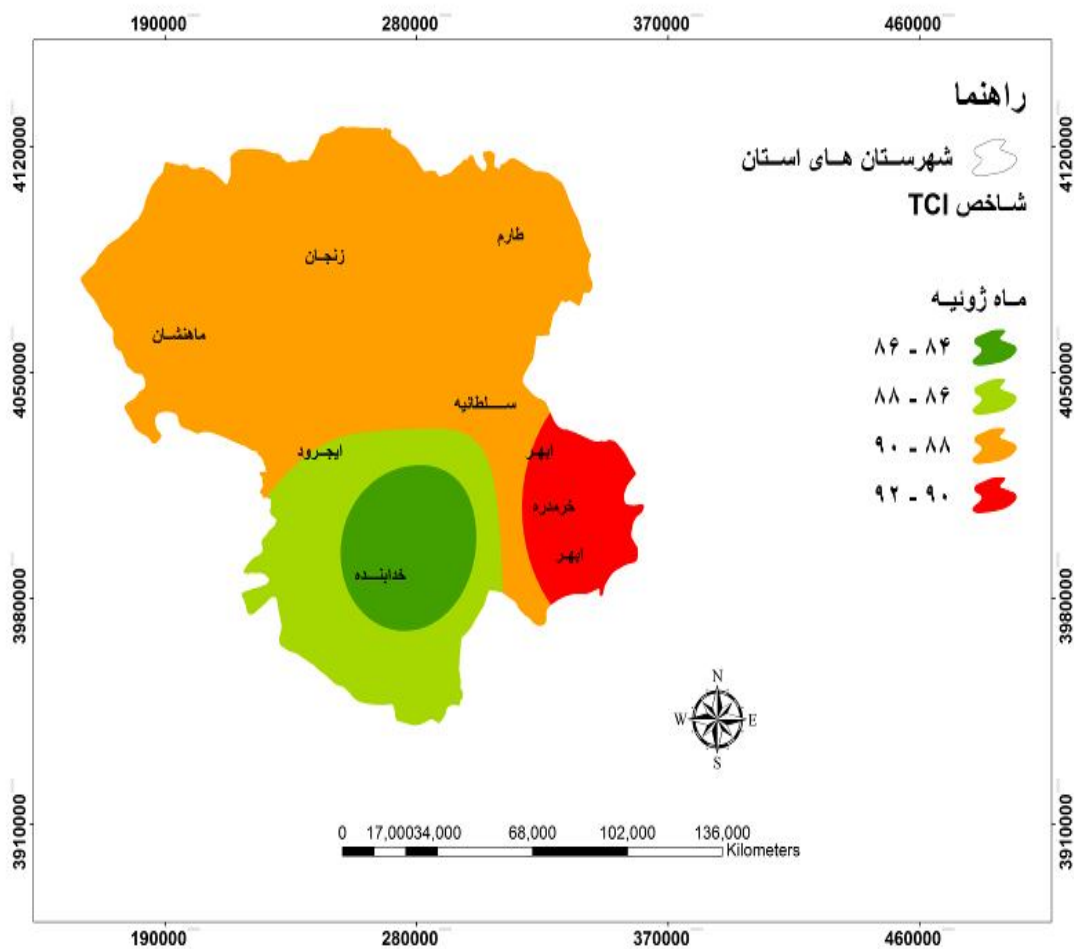
در ماه ژوئن وضعیت اقلیمی استان از منظر آسایش، شرایط یکسان و مشابهی دارد. غرب و شمال غربی استان شرایط عالی و سایر مناطق از شرایط ایده آل برخوردار هستند. ماه های می، ژوئن و ژوئیه یکی از بهترین ماه ها برای حضور گردشگران در استان می باشد.



شکل شماره 8- نقشه TCI استان زنجان در ماه ژوئن

ماه ژوئیه (11 تیر تا 10 مرداد)

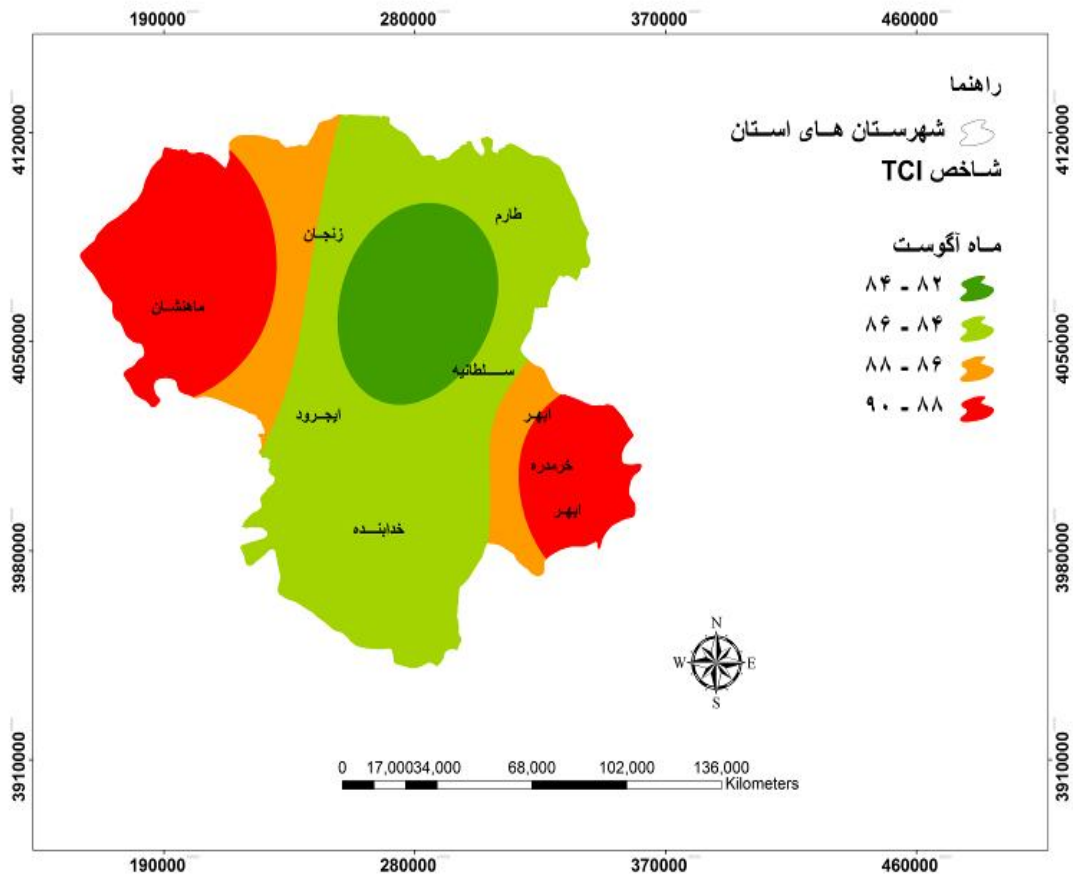
با توجه به نتایج بدست آمده می توان گفت که در ماه ژوئیه سطح استان از لحاظ شاخص اقلیم آسایش در وضعیت یکسانی بوده و از شرایط ایده آل برخوردار است. به جز بخش های جنوبی استان، که شرایط اقلیمی عالی را تجربه می کند.



شکل شماره 9- نقشه TCI استان زنجان در ماه ژوئیه

ماه آگوست (11 مرداد تا 10 شهریور)

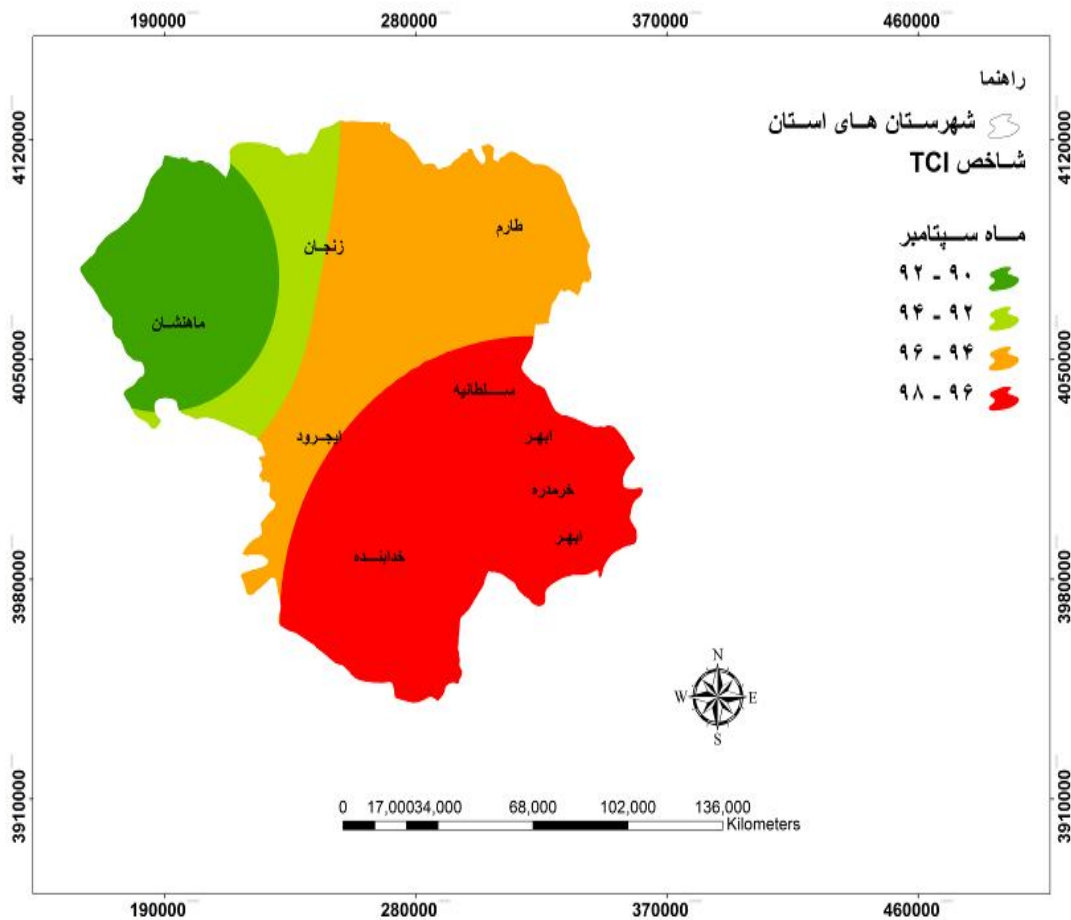
شرایط اقلیم آسایش در ماه آگوست مشابه شرایط موجود در ماه می می باشد. بنابراین بخش های از شمال، شمال شرقی و جنوب استان با حدود شاخص 80-89 شرایط بیوکلیمایی عالی و سایر مناطق استان با حدود شاخص 90-99 شرایط ایده آل حاکم است.



شکل شماره 10- نقشه TCI استان زنجان در ماه آگوست

ماه سپتامبر (11 شهریور تا 9 مهر)

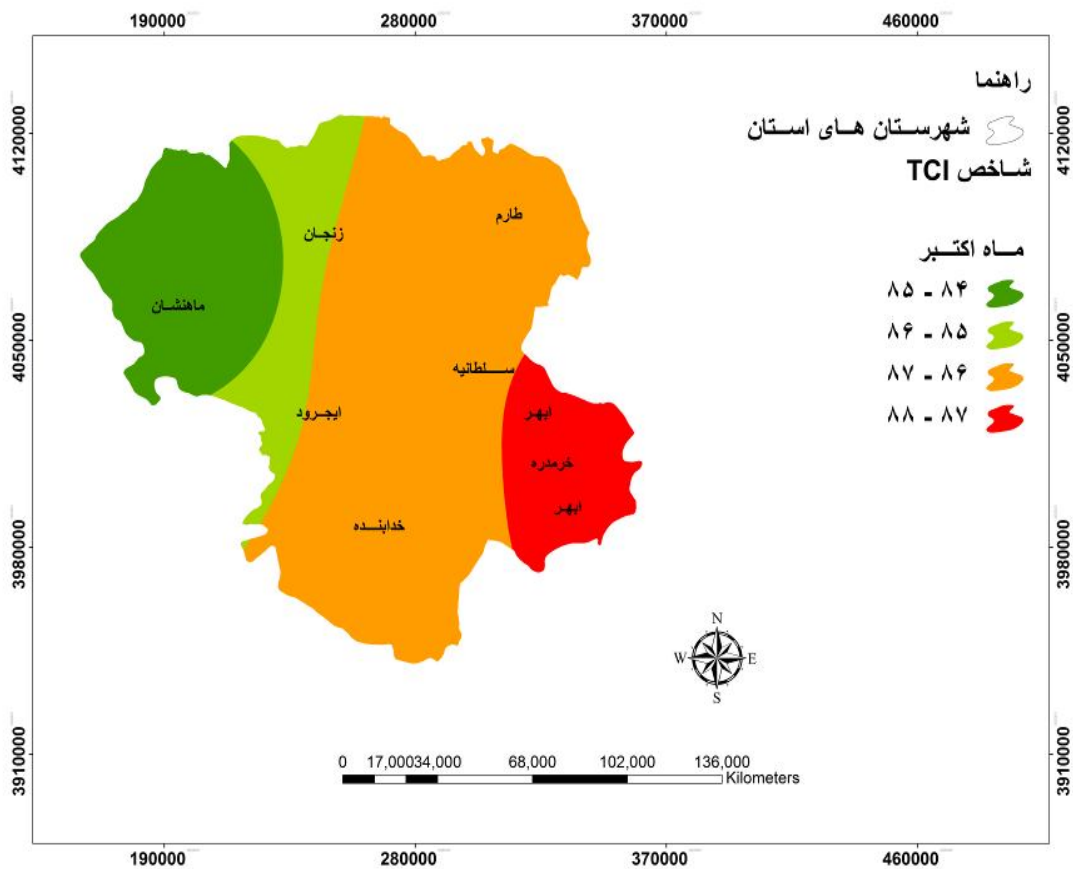
در ماه سپتامبر به علت کاهش اندک دمای هوادر استان، شرایط ایده آل ومساعد در تمامی سطح استان برقرار است . ماه سپتامبر بهترین ماه در مقایسه با دیگر ماه ها برای حضور گردشگران در منطقه است.



شکل شماره 11 نقشه TCI استان زنجان در ماه سپتامبر

ماه اکتبر (10 مهر تا 10 آبان)

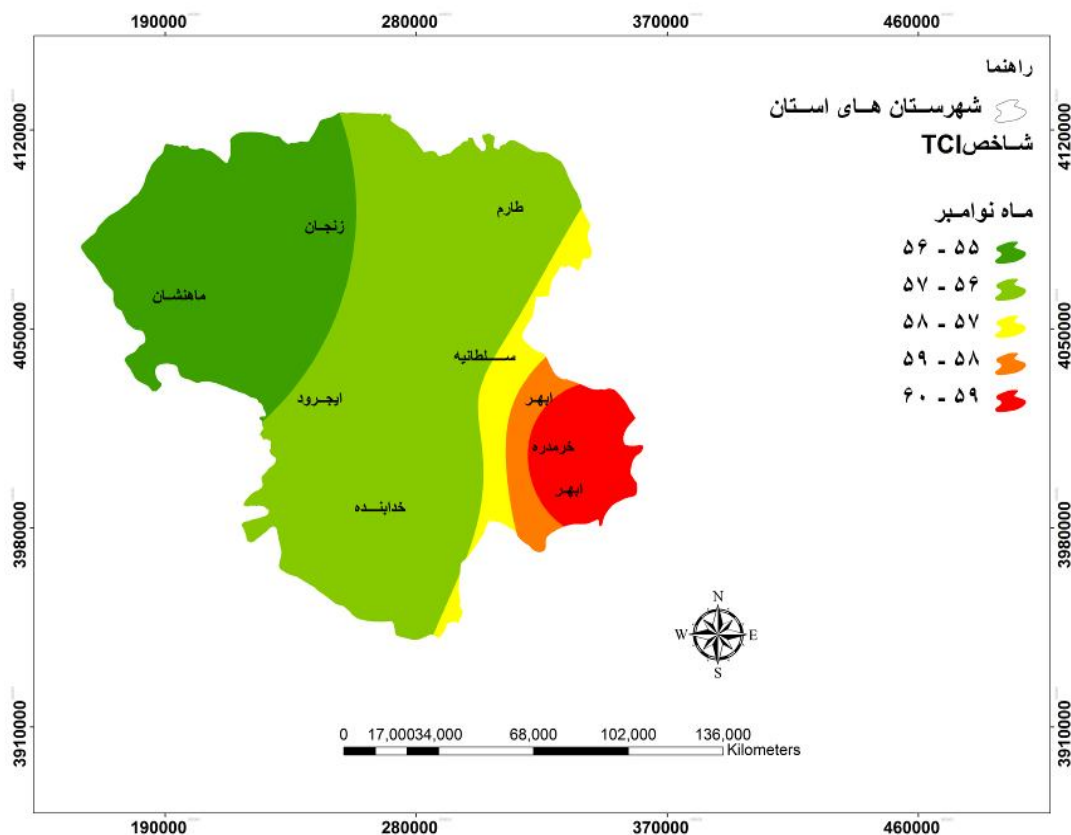
در ماه اکتبر همانند ماه سپتامبر شرایط یکسان در تمامی سطح استان برقرار است. حدود شاخص محاسبه شده در این ماه 80-89 بوده و شرایط عالی در تمامی سطح استان حاکم است.



شکل شماره 12- نقشه TCI استان زنجان در ماه اکتبر

ماه نوامبر (11 آبان تا 10 آذر)

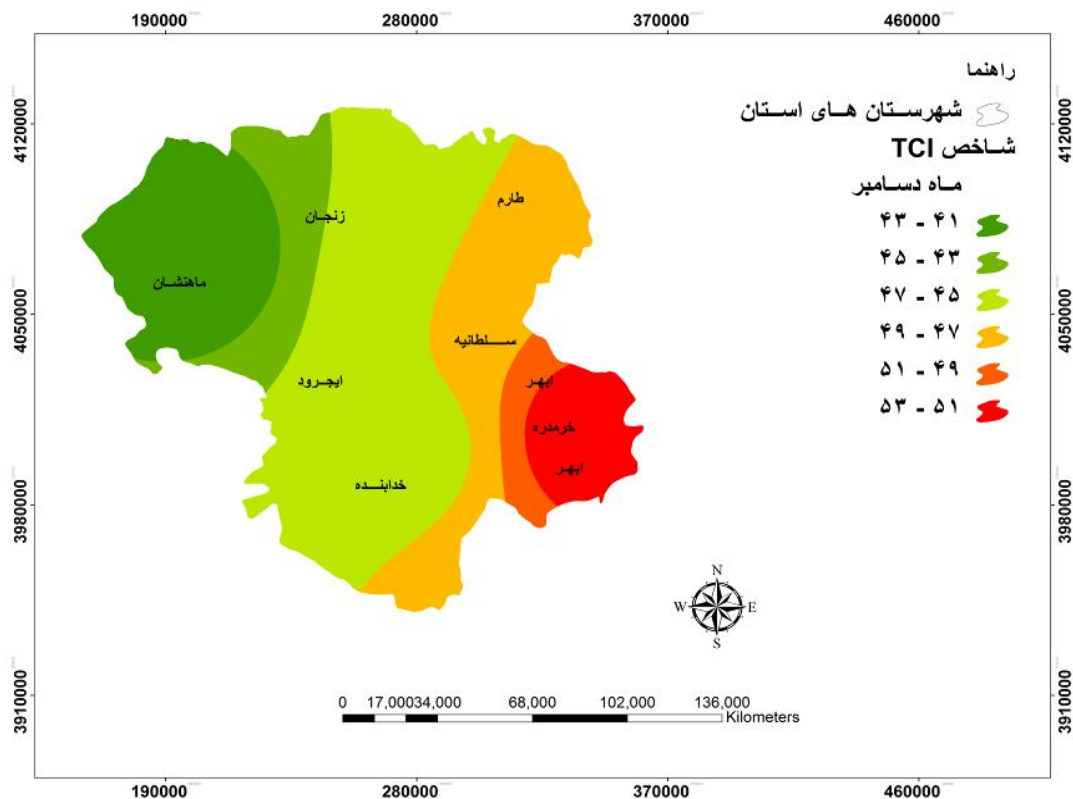
در ماه نوامبر با کاهش ناگهانی دما، وضعیت اقلیمی استان دچار تغییر ناگهانی می شود. در این ماه، وضعیت اقلیمی استان به طور محسوس و یکباره از شرایط عالی به شرایط قابل قبول سوق پیدا کرده و تنها در قسمت های شرقی استان وضعیت خوب نشان داده می شود.



شکل شماره 13: نقشه TCI استان زنجان در ماه نوامبر

ماه دسامبر (11 آذر تا 11 دی)

در ماه دسامبر به دلیل نفوذ و گسترش سیستم پرفشار غربی و کاهش دما، شرایط آسایش اقلیم گردشگری حد بحرانی در سطح استان حاکم بوده و تنها در قسمت های شرقی استان وضعیت قابل قبول مشاهده می شود.



شکل شماره 14- نقشه TCI استان زنجان در ماه دسامبر

جمع بندی و نتیجه گیری

استان زنجان به لحاظ زمین شناسی و توپوگرافی متنوع، در تمام فصول سال از شرایط آب و هوایی متفاوت برخوردار است. تعدد جاذبه های طبیعی، تاریخی و فرهنگی منحصر به فرد همراه با تنوع اقلیمی حاکم در آن سبب شده است تا این استان به عنوان قطب اکوتوریسم و ژئوتوریسم کشور مطرح بوده و توانایی جذب طبیعت گران و محققان فراوانی را به عنوان الگویی برای توسعه منطقه داشته باشد. استفاده از قابلیت ها و پتانسیل های گردشگری استان، نیازمند شناخت و ارزیابی اقلیم آسایش با استفاده از روش های علمی مورد قبول است تا به طور سیستماتیک تاثیر عناصر اقلیمی بر فعالیت گردشگران را مشخص سازد. چراکه شناخت محدودیت ها و مخاطرات تهدید کننده جوی و نیز آگاهی از جاذب ها و پتانسیل های نهفته در ویژگی های اقلیمی و جغرافیایی در فصول مختلف سال به منظور ملحوظ داشتن آن ها در برنامه ریزی های گردشگری به خصوص گردشگری طبیعی، از اهمیت بالایی برخوردار است (اسدالهی و همکاران

1390: 60). بنابراین در این پژوهش به منظور ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری و جاذبه های اقلیمی استان زنجان از نقطه نظر گردشگری، از شاخص اقلیم گردشگری *TCI* و داده های اقلیمی 4 ایستگاه سینوپتیک استان استفاده شده است. بدین منظور ابتدا آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به صورت ماهانه از ایستگاه های سینوپتیک استان در بازه زمانی 14 ساله (1997-2010) استخراج شد. پس از استخراج آمار، پایگاه اطلاعاتی مربوطه تشکیل و بر پردازش آن ها با استفاده از شاخص *TCI* اقدام گردید. سپس با بهره گیری از نرم افزار *GIS* در میان یابی، تعمیم داده های نقطه ای به پهنه ای و ترکیب نقشه ها زمان مساعد جهت حضور گردشگران در استان زنجان مشخص گردید. نتایج پژوهش نشان داد که ماه های می، ژوئن، ژوئیه، آگوست، سپتامبر و اکتبر با رتبه عالی و ایده آل بهترین شرایط را برای حضور گردشگران در استان، دارا می باشد. در ماه های فوریه، مارس، نوامبر، دسامبر و ژانویه که برابر با ماه های سرد سال است، شرایط نامطلوب بیوکلیمایی در منطقه حاکم بوده و استان وضعیت مناسبی برای حضور گردشگران ندارد.

یکی از نیازهای مهم و اساسی به منظور توسعه قابلیت ها و توانمندی های گردشگری یک منطقه، اقلیم مناسب گردشگری می باشد. لذا با بهره گیری از شاخص اقلیم گردشگری حاصل از این تحقیق می توان اقلیم آسایش مناطقی را که دارای قابلیت های گردشگری می باشند، شناسایی کرد و با توسعه زیر ساخت ها اقدام به برنامه ریزی توسعه گردشگری و خدمات در منطقه نمود.

منابع

- 1- یزدان پناه، حجت اله، عبدالله زاده، مهدی ولاله اسکندری (1392)، مطالعه شرایط اقلیمی برای توسعه توریسم با استفاده از شاخص *TCI* (نمونه موردی: استان آذربایجان شرقی)، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال 24، پیاپی 49، شماره اول، صص 89-108.
- 2- سلیقه، محمد، بهبودی، حکیمه وفاطمه جمالی (1392)، تعیین شاخص آسایش اقلیم گردشگری در استان آذربایجان شرقی با استفاده از مدل *TCI*، مجله اندیشه جغرافیایی، سال هفتم، شماره 14، صص 95-118.
- 3- یزدان پناه، حجت اله و محمود رنجبر دستنایی (1391)، بررسی آسایش اقلیمی گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص *TCI*، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال چهارم، شماره 12، صص 71-92.
- 4- حسنونند، عباس، سلیمانی تبار، مریم و حجت اله یزدان پناه (1390)، تبیین فضایی میزان آسایش اقلیمی استان لرستان براساس شاخص *TCI*، مجله علمی تخصصی برنامه ریزی فضایی، سال اول، شماره 1، صص 121-144.
- 5- جعفری، سیدمیلا، سبحانی اردکانی، سهیل و سجاد آستانی (1393)، تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری سراب گیان نهاوند با استفاده از *GIS*، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره 29، صص 21-37.
- 6- موحدی، سعید، پیری، سیامک و رضا کاوسی (1391)، ارزیابی و تحلیل شاخص اقلیم گردشگری استان لرستان با استفاده از شاخص *TCI*، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز جغرافیا زاگرس، سال چهارم، شماره 11، صص 7-23.
- 7- طاوسی، تقی و برزو سبزی (1392)، تعیین گستره منطقه آسایش زیست اقلیمی استان ایلام با استفاده از شاخص اوانز، مجله جغرافیا و آمایش شهری - منطقه ای، شماره 7، صص 21-34.
- 8- حبیبی نوخندان، مجید، گندمکار، امیر و رضا اسماعیلی (1390)، ارزیابی اقلیم آسایش چند شهر اصلی گردشگری، مجله پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره 75، صص 1-18.
- 9- سبزی، برزو و اکبرزهرایی (1389)، نقش جاذبه های اکوتوریستی در توسعه پایدار استان ایلام با استفاده از *GIS*، همایش منطقه ای کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، 17 صفحه.
- 10- گندمکار، امیر (1393)، توزیع زمانی و مکانی شاخص اقلیم گردشگری استان اصفهان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال 29 شماره 3، صص 203-214.
- 11- عزتیان، ویکتوریا و فرزانه مومن زاده (1390)، ارزیابی اقلیم گردشگری استان مازندران با استفاده از شاخص *TCI*، همایش گردشگری و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، 13 صفحه.
- 12- جوان، خدیجه و علیرضا شیخ الاسلامی (1393)، برنامه ریزی توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با بهره گیری از شاخص زیست اقلیمی، فصلنامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال ششم، شماره 20، صص 21-41.
- 13- اسدالهی، زهرا، دانه کار، افشین و افشین عزیزاده (1390)، بررسی شاخص آسایش اقلیم گردشگری تالاب چغاخور به منظور توسعه گردشگری پایدار، فصلنامه علمی محیط زیست، شماره 50، صص 54-61.
- 14- ذوالفقاری، حسن (1391)، تحلیلی بر پتانسیل های اقلیم گردشگری در منطقه آزاد ارس، فصلنامه علمی پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دوازدهم، شماره 37، صص 19-37.
- 15- آستانی، سجاد و سهیل سبحان اردکانی (1392)، پهنه بندی و ارزیابی اقلیم آسایش گردشگری تالاب بین المللی شادگان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل *TCI*، نشریه محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران، دوره 66، شماره 2، صص 127-136.