

## ارزیابی و پهنه بندی پتانسیل اقلیم گردشگری شهرهای ساحلی شمال ایران

سید محمود حسینی صدیق

دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

هلاله فهیمی

دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

رویا پورکریم برآبادی

دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

### چکیده

آب و هوا و گردشگری از جهات مختلف با هم در ارتباط می‌باشند که این ارتباط از لحاظ محلی و جهانی دارای اهمیت است و اطلاعات آب و هوا مورد توجه گردشگران می‌باشد. در این مقاله با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI به ارزیابی اقلیم گردشگری شهرهای ساحلی شمال ایران زمین (استانهای گلستان، مازندران و گیلان)، از داده های عناصر آب و هوایی مربوط به ۲۱ ایستگاه هواشناسی اخذ و پرداخته شده است. این داده‌ها شامل؛ حداکثر دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، حداقل رطوبت نسبی روزانه، میانگین رطوبت نسبی روزانه، بارش ماهانه، سرعت باد، و کل ساعات آفتابی، با طول دوره آماری مشترک از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴ بوده است؛ بعد از محاسبه شاخص‌ها، با استفاده از تکنیک GIS با روش IDW ناحیه مطالعاتی بر مبنای فراوانیهای رخداد شاخص‌ها پهنه‌بندی قرار گرفته شد. روند سالانه شاخص شهرهای ساحلی شمالی ایران نشان می‌دهد که در ماه اواسط و آخر فصل بهار (اردیبهشت و خرداد ماه)، ماه آخر تابستان و اول پاییز (مهرماه) به دلیل اینکه بین ۷۵ تا  $TCI > 85$  و قرارگیری در طبقه عالی و ایده‌آل، بالاترین پتانسیل و بهترین شرایط اقلیم توریستی را دارند. در ادامه با توجه به نمرات شاخص، گروه‌بندی ایستگاهها با اعمال روش خوشه‌ای سلسله مراتبی با روش ادغام وارد (Ward) انجام گرفت. نتایج نشان داد نقش ارتفاعات من جمله ایستگاههای ماسوله، آلاشت، منجیل، لاهیجان، رشت، پل سفید و مراوه تپه در افزایش نمرات شاخص، تنها در نیمه گرم سال مثبت است. نتایج حاصل از خوشه‌بندی ایستگاهها نیز به دو گروه شامل ایستگاههای نواحی کم ارتفاع ساحلی و نواحی مرتفع را تفکیک نمود. بررسی مقادیر ماهانه شاخص در این دو ناحیه نشان داد بالاترین مقادیر نمرات شاخص در نواحی ساحلی و کم ارتفاع در فصل بهار و پاییز متمرکز شده و از آن می‌توان به عنوان نواحی گردشگری بهاره و پاییزه یاد کرد در حالی برای ایستگاههای مرتفع تمرکز این نمرات در فصل تابستان و نواحی گردشگری تابستانه را شکل داده است.

**واژه های کلیدی:** TCI، گردشگری فصلی، GIS، شهرهای ساحلی شمال ایران

**مقدمه**

آب و هوا و توریسم به عنوان اجزای اصلی یک سیستم به طرق مختلف بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر بحث جدیدی به عنوان اقلیم شناسی توریسم مطرح می نماید (لچا و شاکلفورس<sup>۱</sup>، ۱۹۹۷). اقلیم از دیدگاه برنامه ریزی گردشگری بسیار اهمیت دارد و گردشگران معمولاً در جستجوی اقلیم مطلوب یا اقلیم آسایش هستند که در فرد هیچ گونه احساس نارضایتی و عدم آسایش حرارتی و اقلیمی ندارد (فرج زاده، ۱۳۸۴). رابطه بین هوا، اقلیم و توریسم به اشکال گوناگون می باشد. از یک سو با شرایط هواشناسی سر و کار داریم که از مکانی دیگر و در مقاطع زمانی، بسیار متغیر است و از سو دیگر توریسم نیز پدیده ای چند جانبه است. اثرهای متقابل این دو بسیار پیچیده است و در تحقیق، رابطه موضوع هوا-اقلیم-توریسم را به صورت یک کار پیچیده و بحث انگیز در آورده است (محمدی، ۱۳۸۹). شناخت انسان در زمینه روابط بین آب و هوا و آسایش، قدمتی دیرینه دارد. آسایش حرارتی شرایطی از ادراک است که در آن محیط پیرامون از لحاظ حرارت، رضایت بخش است.

از آنجایی که دمای بدن انسان در طول زندگی ثابت و در حدود ۳۷ درجه سانتی گراد است بنابراین، آسایش و راحتی انسان وقتی تأمین می گردد که سامانه تنظیم حرارتی بدن وی می تواند دمای مزبور را ثابت نگه دارد این امر زمانی امکان پذیر است که توازن گرمایی بدن یعنی دفع و جذب گرما از بدن متعادل باقی بماند. تأثیر دما بر آسایش انسان متأثر از بقیه فراسنج های جوی، شرایط جسمی، روحی و خوپذیری است. بهترین شرایط حرارتی برای زندگی انسان آن است که فرد بدون کوشش و تلاش زیاد بتواند توازنی منطقی بین گرمای حاصل شده در بدن و گرمای از دست داده برقرار کند، بدین معنا که نه حرارتی از محیط پیرامون دریافت کند و نه حرارتی به محیط پس بدهد. بنابراین آب و هوای سرد و بسیار گرم برای زندگی مناسب نیست. در حالت طبیعی دمای درونی بدن انسان ۳۷ و دمای پوست ۳۲ درجه سانتی گراد است و این دمای بدن انسان متناسب با غذایی که مصرف می کند و فعالیتی انجام می دهد تولید می شود. حال اگر بدن انسان در محیطی گرم تر از پوست قرار گیرد شروع به جذب گرما می کند و به عکس اگر محیطی که سردتر از پوست است قرار گیرد، گرمای خود را به تدریج از دست خواهد داد. در نتیجه در هر محیطی بین بدن و هوای پیرامونش تبادل حرارتی به اشکال جابجایی هوا، تعرق، تابش و هدایت صورت می گیرد که در پی این تبادل یا گرما از دست می دهد و یا بدست می آورد که این امر برای برقراری تعادل بین بدن و محیط می باشد. ترومپ به این نکته اشاره می کند که مویرگ های سطح بدن به هنگام سرما منقبض می شوند، این واکنش یکی از ساز و کارهایی است که به هنگام سرد شدن محیط جریان خون از مرکز به سطح را حداقل می رساند و دیگر ساز و کارهایی است که به هنگام سرد شدن محیط جریان خون از مرکز به سطح را حداقل می رساند و دیگر ساز و کار این که مویرگ های سطح بدن به هنگام گرما منبسط می شود. این ساز و کارها برای ایجاد تعادل در بدن به منظور اتلاف حرارت بدن

---

1- L. Lecha, shackleford

در گرما و جلوگیری از اتلاف حرارت سرما از ساز و کارهای مهمی هستند (ترومپ<sup>۲</sup>، ۱۹۶۳). رطوبت نسبی موجود در محیط یکی از عوامل موثر در آسایش انسان است در دمای ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی گراد میزان رطوبت نسبی بین ۳۰ تا ۸۰ درصد نمی تواند تأثیری بر آسایش انسان داشته باشد اما این در مورد دمای بیشتر از ۲۵ درجه و با همین میزان رطوبت باعث تعرق می گردد به طوری که هوای گرم و مرطوب (شرجی) به دلیل جلوگیری از ایجاد تعرق و تبخیر در روی پوست سبب ناراحتی می گردد. هوای گرم و خشک نیز به دلیل ناراحتی هایی که از لحاظ سلامتی ریه ها و پوست ایجاد می کند سبب ناراحتی می گردد. دامنه مناسب رطوبت نسبی در دماهای معمولی برای انسان بین ۳۰ تا ۷۰ درصد است. طبق بررسی های به عمل آمده هرگاه میزان رطوبت نسبی کمتر از ۲۰٪ باشد به دلیل خشکی بیش از اندازه هوا احساس ناراحتی ایجاد می گردد که تداوم این امر باعث ترک لب ها، گلو درد و سوزش چشم می شود و هرگاه رطوبت نسبی بالاتر از ۹۰٪ باشد باعث چسبناکی و احساس شرجی بر روی پوست بدن و موجبات ناراحتی انسان می گردد (رازجویان، ۱۳۷۶). تابش، ارتباط تنگاتنگی با درجه حرارت هوا دارد به طوری که هوا گاه به عنوان عامل اثر گذار مثبت و گاه به عنوان عامل اثر گذار منفی تلقی می گردد. هرگاه درجه حرارت هوا کمتر از ۲۱ درجه باشد تابش آفتاب می تواند به عنوان عاملی موثر در راحتی انسان تلقی گردد و کاهش دما را جبران کند حال اگر درجه حرارت هوا بالاتر از این مقدار باشد و شرایط محیطی مانند هوای صاف و پاک و بدون ابر (کنار دریا، ارتفاعات) باعث سوختگی و اثرات زیانبار پوستی می گردد. باد از جمله پدیده های جوی است که زحمت و رحمت آن بر کسی پوشیده نیست. بادهای بسته به ماهیت شان و شرایط جوی حاکم در محیط، اثرات متفاوتی در آسایش انسان به وجود می آورند. چنانچه منطقه ای دارای دمای ۲۹ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی بین ۳۰ تا ۶۰ درصد باشد و بادی با سرعت ۶ متر بر ثانیه بوزد باعث ایجاد آسایش می گردد. حال اگر سرعت باد از ۱۲۰ متر در دقیقه افزایش یابد زمینه ساز عدم آسایش و ناراحتی است (محمدی، ۱۳۸۶). بنابراین دمای مطلوب هوا در یک منطقه برای افراد با سنین و جنس های مختلف متفاوت است و به نوع و میزان فعالیت و نوع و مقدار لباس فرد بستگی دارد به طوری که می توان گفت دمای مطلوب هوا برای یک فرد در زمستان و تابستان نیز متفاوت است. اصولاً دمای مطلوب برای افراد بالای چهل سال یک درجه بیشتر از دمای مطلوب برای افراد سنین پائین تر است و به طور کلی برای زنان نیز یک درجه بیشتر از مردان است (افتخاری، ۱۳۷۹). پس این نکته قابل توجه است که منطقه آسایش یک منطقه نسبی و تقریبی است. بنابراین، آسایش در یک منطقه صد در صد نمی تواند باشد و برای افراد بر حسب سن، سلامت، فعالیت بدنی، نژاد، میزان پوشش و بر اساس فصول مختلف سال و خو گرفتن افراد به محیط تغییر می کند (عسگری، ۱۳۸۱). به علت اهمیت شرایط اقلیمی و تأثیر آن بر آسایش

انسان مطالعات متعددی در رابطه با زیست اقلیم انسانی در سطح جهان و ایران صورت گرفته و توجه محققان زیادی را در نقاط مختلف جهان و ایران به خود معطوف داشته که به شرح ذیل می باشد:

باینو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۱) در مقاله ای با عنوان تغییرات آب و هوایی آینده توریسم در کارائیب، زمان مناسب برای فعالیت های گردشگری در امریکای شمالی، شرق و غرب اروپا و سواحل اقیانوس آرام را بین ماه های می و آگوست در شرق میانه، آسیا و آفریقا بین دسامبر و آوریل تعیین کردند. همچنین بهترین زمان برای فعالیت های توریستی در کارائیب را بین ماههای دسامبر و آوریل تعیین می کنند. این زمانی است که شرایط آب و هوایی خیلی خوب است و در بقیه ماهها شرایط قابل قبول یا حد مرزی است. علت بدتر شدن شاخص آسایش حرارتی در ماه می و نوامبر بارندگی و درجه حرارت است. املونگ<sup>۴</sup> و وینر<sup>۵</sup> (۲۰۰۶) در پژوهشی آینده گردشگری منطقه مدیترانه را با استفاده از سناریوهای تغییر اقلیم بررسی کردند. نامبردگان در این پژوهش از شاخص TCI برای امکان سنجی مناطق مستعد گردشگری پذیر منطقه مدیترانه استفاده کردند. نتایج نشان داد که در آینده با گرم تر شدن دریای مدیترانه این منطقه به یک قسمت لذت بخش تر در بهار و پاییز برای گردشگری تبدیل خواهد شد. لین<sup>۶</sup> و ماتزاراکیس<sup>۷</sup> (۲۰۰۸) به مطالعه آسایش حرارتی دریاچه سان مون تایوان پرداختند، در این مطالعه از داده های بلند مدت آماری با دوره مشترک در فواصل زمانی ۱۰ روزه استفاده شد و نتایج حاکی از شناسایی دو منطقه گردشگری تابستانه و زمستانه بوده است. از مطالعات دیگر می توان به تحقیقات، هین<sup>۸</sup> (۲۰۰۹)، زنگین<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۹)، اندلر<sup>۱۰</sup> و همکاران (۲۰۱۰)، اندلر<sup>۱۱</sup> و ماتزاراکیس<sup>۱۲</sup> (۲۰۱۰)، گلیسکان<sup>۱۳</sup> و همکاران (۲۰۱۲) اشاره کرد. در ایران نیز مطالعاتی بر روی شاخص های آسایش اقلیم صورت پذیرفته است که به چند مورد اشاره خواهیم کرد: از اولین تحقیقات صورت گرفته در زمینه آسایش اقلیم می توان به تحقیق عدل در سال ۱۳۳۹ اشاره کرد، وی اولین نقشه زیست اقلیمی ایران را تهیه نمود که برای معماری همساز با اقلیم مفید می باشد. فرج زاده و احمدآبادی (۱۳۸۹) در تحقیقی با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI) به ارزیابی گردشگری ایران پرداختند. از مطالعات دیگر در ایران می توان به تحقیقات خالدی و همکاران (۱۳۸۹) اقلیم شناسی

3- Bynoe

4- Amelung

5- Viner

6- Lin

7- Matzarakis

8- Hein

9- Zenging

10- Endler

11- Endler

12- Matzarakis

13- Caliskan

توریسم استان خراسان رضوی بر اساس شاخص TCI، غیور و همکاران (۱۳۹۰)، یزدان پناه و همکاران (۱۳۹۰) تعیین تقویم آسایش اقلیم گردشگری مناطق توریستی استان اصفهان، حسینی صدیق و همکاران (۱۳۹۳) ارزیابی شرایط آب و هوایی گردشگری با شاخص TCI، رورده و همکاران (۱۳۹۳) بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری استان مازندران، و همچنین مقامی مقیم (۱۳۹۵) به ارزیابی شرایط آب و هوایی گردشگری در رابطه با آمار گردشگران ورودی به شهر بجنورد اشاره نمود.

## روش کار

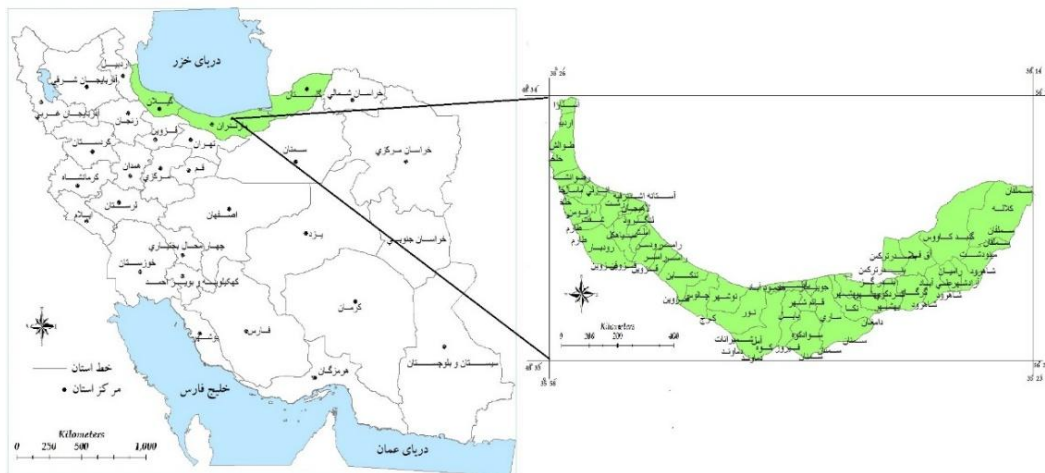
شرایط اقلیم آسایش معمولاً با شاخص هایی بیان می گردد که در آن مجموعه ای از عناصر هواشناختی، انسانی و محیطی دخالت داده می شود. این شاخص ها داده های اقلیمی را به شکلی آرایه می کنند که نشان دهنده واکنش افراد به شرایط آب و هوایی است و در طبقه بندی عددی، درجه هایی را از بسیار مناسب تا نامناسب در بر می گیرند. این شاخص ها تفسیر تأثیرات پیچیده عناصر جوی را از آسایش انسان آسان تر می کنند و امکان مقایسه مکان های مختلف را از دیدگاه اقلیم آسایشی فراهم می آورند. یک شاخص ایده آل می بایست از سه جنبه فیزیکی (مثل باران و برف و ...)، فیزیولوژیکی (مثل دمای هوا) و جنبه روانشناختی (صاف بودن آسمان) ترکیب شده باشد. به علاوه در آن تعادل انرژی بین بدن و جو نیز لحاظ شده باشد. در این تحقیق با استفاده از شاخصهای اقلیم گردشگری (TCI) کار ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری برای شهرهای ساحلی شمال ایران زمین، با طول دوره آماری مشترک از ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۴ مورد استفاده قرار گرفته شده است؛ و برای باز واکاوی شرایط اقلیم گردشگری منطقه مورد مطالعه از بیست و یک ایستگاه بعنوان نماینده ی شهرهای ساحلی شمالی ایران زمین استفاده شده است. در این تحقیق جهت واسنجی شاخص های بیوکلیمایی مورد نظر از داده های مختلف، دما، رطوبت نسبی، سرعت باد، ابرناکی، ساعات آفتابی استفاده شده است، که در صورت فقدان داده ها برای برخی دوره ها از روش رگرسیون خطی جهت بازسازی این داده های مفقود استفاده شد. بعد از محاسبه شاخص ها، با استفاده از تکنیک GIS با روش IDW<sup>۱۴</sup> ناحیه مطالعاتی بر مبنای فراوانیهای رخداد شاخص ها پهنه بندی قرار گرفته شد. لذا جهت دستیابی به نتایج و اهداف تحقیق حاضر از نرم افزارهایی نظیر Rayman و GIS استفاده شد.

جدول ۱: مشخصات ایستگاههای منتخب شهرهای ساحلی شمال

ردیف	نام ایستگاه	طول و عرض جغرافیایی		ارتفاع از سطح دریا
		درجه		متر
۱	آلاشت	۵۲٫۸۵	۳۶٫۰۸	۱۹۰
۲	علی آباد کتول	۵۴٫۸۸	۳۶٫۹	۱۸۴
۳	آمل	۵۲٫۳۸	۳۶٫۴۷	۲۳٫۴

1- Inverse distance weighted

۴	آستارا	۴۸,۸۵	۳۸,۳۵	-۲۱,۱
۵	بابلسر	۵۲,۶۵	۳۶,۷۲	-۲۱
۶	بندر امیرآباد	۵۳,۳۸	۳۶,۸۵	-۲۰
۷	بندر انزلی	۴۹,۴۵	۳۷,۴۷	-۲۳,۶
۸	بندر ترکمن	۵۴,۰۷	۳۶,۹	۰
۹	گلوگاه	۵۳,۳۸	۳۶,۷۳	-۱۰
۱۰	قراخیل	۵۲,۷۷	۳۶,۴۵	۱۴,۷
۱۱	گرگان	۵۵,۲	۳۷,۲۷	۳۷,۲
۱۲	گنبد کاووس	۵۴,۴	۳۶,۹	۰
۱۳	لاهیجان	۵۰	۳۷,۱۸	۳۴,۲
۱۴	منجیل	۴۹,۴	۳۶,۷۲	۳۳۸,۲
۱۵	مراوه تپه	۵۵,۹۳	۳۷,۱	۴۶۰
۱۶	ماسوله	۴۸,۹۸	۳۷,۱۵	۱۰۸۱
۱۷	نوشهر	۵۱,۴۷	۳۶,۶۵	-۲۰,۹
۱۸	پل سفید	۵۳,۰۸	۳۶,۱۳	۶۱۰
۱۹	رامسر	۵۰,۶۸	۳۶,۹	-۲۰
۲۰	رشت	۴۹,۶۳	۳۷,۲	۲۴,۸
۲۱	ساری	۵۲,۹۸	۳۶,۵۳	۲۳



شکل (۱) موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه در ایران و ایستگاه‌های شهرهای ساحلی شمالی (نگارندگان ۱۳۹۶)

**شاخص TCI**

شاخص TCI، در سال ۱۹۸۵ توسط میکزکوسکی برای ارزیابی نظام اند عناصر آب و هوایی و تعیین آسایش حرارتی، ارائه شد. شاخص آب و هوای توریسم میکزکوسکی امروزه مبنای بسیاری از مطالعات آب و هواشناسی توریسم قرار گرفته است. این شاخص، عناصر گوناگون اقلیمی را در قالب یک معادله بیوکلیمایی ترکیب می کند. متغیرهای اقلیمی مورد نیاز در این شاخص عبارت اند از: ۱- میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه، ۲- میانگین دمای روزانه ۳- حداقل رطوبت نسبی روزانه (درصد) ۴- میانگین رطوبت نسبی روزانه (درصد) ۵- بارش (mm) ۶- کل ساعات آفتابی ۷- میانگین سرعت باد (km/h یا m/s). این متغیرها، با هم ترکیب می شوند و پنج شاخص فرعی را تشکیل می دهند (ذوالفقاری، ۱۳۹۲:۱۳۳). متغیرهای مورد نیاز در محاسبه زیر شاخص های مذکور و وزن هر یک در شاخص اصلی در جدول ۲، آمده است.

جدول ۲: شاخص های فرعی مرتبط با شاخص آب و هوایی توریسم

شاخص فرعی	متغیرهای ماهانه اصلی	تأثیر بر TCI	وزن در TCI (درصد)
CID شاخص آسایش طول روز	دمای حداکثر ماهانه و رطوبت نسبی روزانه	نشانگر آسایش انسانی در زمان فعالیت گردشگران است (طی روز)	۴۰
CIA شاخص آسایش روزانه	دمای متوسط روزانه و متوسط رطوبت نسبی روزانه	نشانگر آسایش حرارتی در طول ۲۴ ساعت شبانه روز از جمله ساعت خواب	۱۰
R بارش	حجم بارندگی	نشانگر اثر منفی این عنصر بر فعالیت های فضای آزاد و تعطیلات است	۲۰
S تابش	جمع ساعات آفتابی	برای توریسم مثبت است ولی می تواند باعث سوختگی هم گردد	۲۰
w باد	متوسط سرعت باد	نشانگر تأثیر این متغیر بر دماست اثر سرمایش تبخیری در اقلیم گرم مثبت است ولی (سوزیاد) در اقلیم سرد منفی است	۱۰

مأخذ: رورده، ۲۰۶:۱۳۹۵

برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری، متغیرهای فوق با توجه به ارزش نسبی در آسایش اقلیم گردشگری وزن دهی می شوند و در رابطه ۱ قرار می گیرند تا مقدار TCI به دست آید.

محاسبه شاخص اقلیم گردشگری در طی سال و یا بصورت ماهانه با استفاده از رابطه زیر:

$$\text{TCI} = 2[(4 * \text{CID}) + \text{CIA} + (2 * \text{P}) + (2 * \text{S}) + \text{W}] \quad \text{رابطه ۱}$$

تعیین مقدار نهایی شاخص اقلیم گردشگری و مشخص نمودن گروه متناسب با آن مقدار عددی بر اساس جدول

.۳

جدول ۳: مقادیر عددی شاخص اقلیم گردشگری و نام گذاری گروه اقلیمی مربوط به آن

گروه اقلیمی کلی	گروه حدود اقلیمی	رتبه	شاخص (TCI)
عالی	ایده آل	۹	۹۰-۱۰۰
	عالی	۸	۸۰-۸۹
خیلی خوب و 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	(-۹)-۹
	غیر قابل تحمل	-۱	(-۱۰)-(-۲۰)

Cid: شاخص آسایش در بازه زمانی روز که ترکیبی از میانگین حداکثر دمای هوا و میانگین حداقل رطوبت نسبی است؛

Cia: شاخص آسایش شبانه روزی و در بر گیرنده میانگین دمای هوا و میانگین رطوبت نسبی است؛



R: مجموع بارندگی؛

S: میانگین تعداد ساعات آفتابی در روز؛

W: میانگین سرعت باد؛

به کارگیری ابزارهای تجزیه و تحلیل و پردازش ریاضی و آماری، که توانایی به کارگیری هم زمان اطلاعات کمی و عددی متغیر مورد نظر و اطلاعات مربوط به موقعیت نسبی جغرافیایی داده ها را دارند، ضروری است. مجموعه ی روش های آماری مربوط را «آمار مکانی» می نامند. آمار مکانی، فراهم آورنده ی چار چوبی نظری و کاربردی به منظور تجزیه و تحلیل مکانی داده ها است. این شاخه ی کاربردی از علم آمار، وظیفه ی توصیف، تخمین و پیش بینی، تفسیر و کنترل فرآیندها و متغیرهای مکانی را به عهده دارد. از مهم ترین روش های درون یابی، روش عکس فاصله وزنی می باشد. در این روش وزن نقاط نمونه بر روی نقطه مجهول بر اساس فاصله ی بین نقاط معلوم و نقطه مجهول محاسبه می شود. این اوزان توسط توان وزن دهی کنترل می شوند، به طوری که توان های بزرگ تر اثر نقاط دورتر از نقطه ی مورد تخمین را کاهش می دهند و توان های کوچک تر وزن ها را به طول یکنواخت تری بین نقاط همسایه توزیع می کنند. معادله زیر چگونگی محاسبه اوزان در این روش را نشان می دهد:

$$\lambda_i = \left( \frac{D_0}{D_i} \right)^{\phi} - 1 \quad \text{رابطه ۲}$$

که در آن  $\lambda_i$ : وزن نقطه نمونه  $i$ ام،  $D_i$ : فاصله بین نقطه نمونه  $i$ ام و نقطه مجهول،  $\phi$ :

توان وزن دهی و  $D_0$ : شعاع همسایگی می باشد. انتخاب توان در روش IDW می تواند توسط روش اعتبار سنجی تقاطعی صورت گیرد. نکته ای که در این روش وجود دارد این است که به نقاط دارای فاصله ی یکسان از نقطه ی مورد تخمین، وزن یکسان داده می شود و موقعیت و آرایش آنها در نظر گرفته نمی شود. در این تحقیق از روش IDW استفاده شده است.

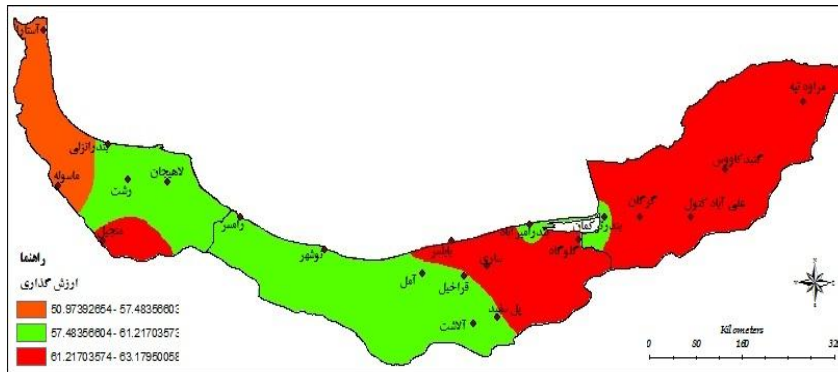
## یافته ها

به منظور بررسی تأثیرپذیری شرایط اقلیم گردشگری شهرهای ساحلی شمال ایران زمین (استانهای گلستان، مازندران و گیلان) از داده های مربوط به عناصر اقلیمی شامل؛ (میانگین روزانه دمای خشک در هر ماه بر حسب درجه سلسیوس، میانگین روزانه رطوبت نسبی هوا در هر ماه بر حسب درصد، میانگین روزانه حداکثر دمای خشک در هر ماه بر حسب درجه سلسیوس، میانگین روزانه حداقل رطوبت نسبی در هر ماه بر حسب درصد، میانگین مقدار کل بارندگی در هر ماه بر حسب میلیمتر، میانگین روزانه تعداد ساعات آفتابی در هر ماه و میانگین روزانه سرعت باد در هر ماه بر حسب کیلومتر بر ساعت) مربوط به ۲۱ ایستگاه همدید نیمه شمالی ایران در طی دوره آماری (۱۹۹۴-۲۰۱۴) از سامانه اطلاعاتی سازمان

هواشناسی کشور تهیه شده است. بر اساس محاسبات انجام شده بوسیله شاخص اقلیم آسایشی (TCI) در طی سال و همچنین برای تک تک ماه‌ها، نتایج حاصل شد که در ادامه به تشریح بیشتر آنها پرداخته می‌شود.

### دی ماه

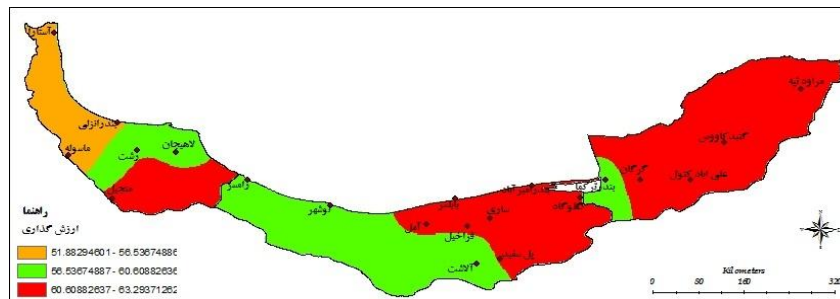
در دی ماه به دلیل الگو و گسترش پرفشارسیبری-اروپا که ۳۲ درصد بیشترین فراوانی و الگوی پرفشار سیبری-کم فشار ایسلند که ۲۳ درصد فراوانی و الگوی پرفشار سیبری که ۱۷ درصد فراوانی در ایران حکمفراست (مسعودیان و دارند، ۱۳۹۰) و حامل هوای خشک و سرد می‌باشد که درجه شاخص TCI به ۵۰ تا ۶۰ درصد نزول یافته است. همانطور که از شکل ۲ مشخص است. قسمت اعظمی از شهرهای ساحلی شمالی ایران شرایط چندان مساعدی را نشان نمی‌دهند، به ویژه شمال غرب شهرهای ساحلی شمالی در استان گیلان به دلیل مرتفع بودن ایستگاه ماسوله دارای (۱۰۸۱ متر ارتفاع) و تشدید سرما و با شاخص ۵۱ درصد، عوامل یاد شده شرایط نامطلوبی برای پذیرش توریست دارا می‌باشد.



شکل ۲: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه دی (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### بهمن ماه

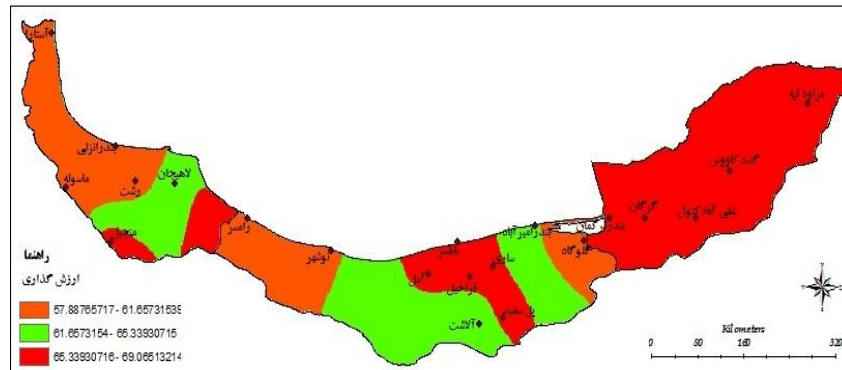
در این ماه هم مثل ماه دی به دلیل قرار گیری الگوهای سرمای فرین که ۶۰ درصد مربوط به فصل زمستان است باعث شرایط نامطلوب شهرهای ساحلی شمالی ایران شده است که درجه شاخص TCI به ۵۰ تا ۶۰ درصد نزول یافته است، شکل ۳؛ که شاخص TCI در ایستگاههای ماسوله با ۵۲ درصد، بندر انزلی ۵۵ درصد و آستارا ۵۶ درصد کمترین میزان شاخص را نشان می‌دهد.



شکل ۳: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه بهمن (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

#### اسفند ماه

ماه مارس که مصادف با پایان سال و شروع فصل بهار است، شرایط خیلی خوب و خوب از نظر اقلیم توریستی در شهرهای ساحلی شمالی ایران مشاهده می شود. به طوری که شرایط بسیار مساعدی برای پذیرش توریست در استان گلستان، ایستگاههای مراوه تپه با ۶۸ درصد، گنبد کاووس ۶۸ درصد، علی آباد کتول ۶۶ درصد، گرگان ۶۶ درصد و بندر ترکمان با ۶۷ درصد و همچنین در استان مازندران، ایستگاههای بابلسر ۶۲ درصد، آمل ۶۶ درصد و قراخیل ۶۶ درصد را نیز برخوردار هستند؛ و شرایط نامساعد برای پذیرش توریست در ماه اسفند، در قسمت های شمال غربی من جمله ایستگاههای ماسوله با شاخص ۵۹ درصد، آستارا ۶۰، رشت ۶۰ درصد در استان گیلان و همچنین ایستگاههای رامسر ۵۹ درصد، نوشهر ۶۱ و گلوگاه ۵۸ درصد در استان مازندران وجود دارد، شکل ۴، با توجه به ارتفاع کم این مناطق نسبت به شمال شرق شهرهای ساحلی شمالی ایران، دارای بهار زودرس می باشند. عقب نشینی پرفشار سیبری-اروپا، پرفشار سیبری-کم فشار ایسلند، پرفشار سیبری و خروج تدریجی بادهای غربی و کاهش سرمای زمستان و ریزش های جوی و باعث بوجود آمدن آسایش گرمایی در شهرهای ساحلی شمالی ایران گردیده است.

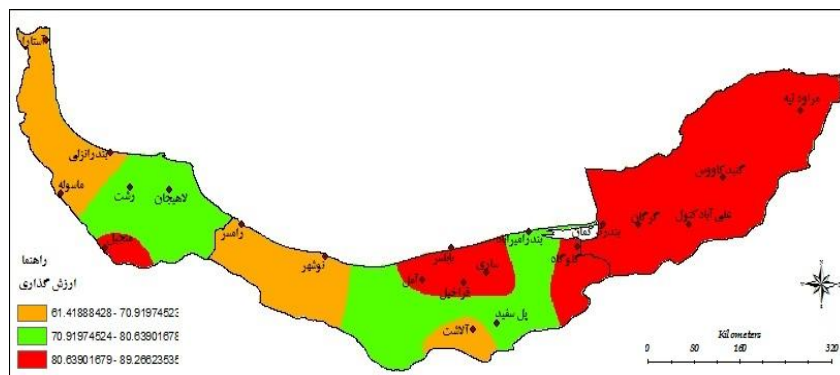


شکل ۴: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه اسفند (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

#### فروردین ماه

در این ماه مانند اسفند، شهرهای ساحلی شمالی ایران از نظر اقلیمی، دارای شرایط مناسب برای گردشگری می باشد، فقط این شرایط مطلوب در مناطق مختلف استان جابه جا شده است. در ماه فروردین توزیع شاخص TCI مبتنی بر موقعیت شهرهای ساحلی شمالی ایران تنها در گروه خیلی خوب و عالی قرار گرفته اند. که در این بین نواحی شمالی (ساحل) با داشتن کمترین سطوح ارتفاعات نمرات بهتری از TCI را ثبت کردند. با افزایش ارتفاع و غالب شدن تنش های سرمای نمرات شاخص کاهش قابل توجهی را نشان می دهد؛ پتانسیل اقلیمی شهرهای ساحلی شمالی در این

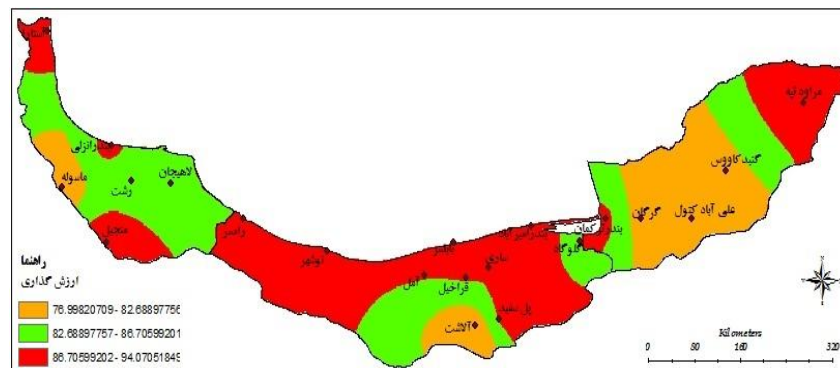
ماه در مناطق مرتفع جنوبی من جمله ماسوله با شاخص ۶۲ درصد، آلاشت با ۶۶ درصد و پایکوه ها پایین بوده و از قابلیت مناسب برای جذب گردشگر برخوردار نیست، شکل ۵.



شکل ۵: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه فروردین (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

#### اردیبهشت ماه

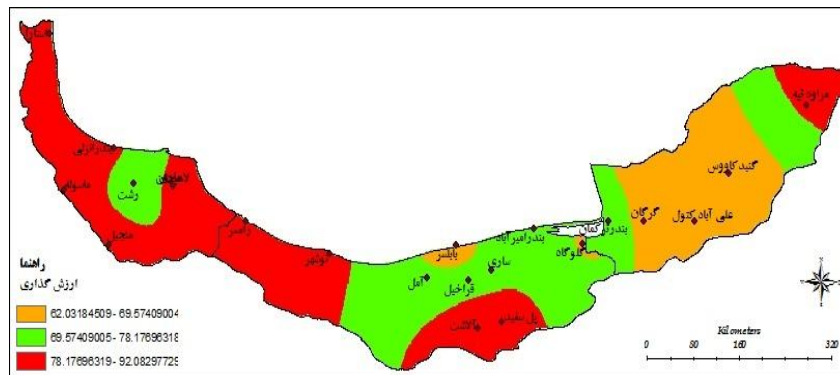
در ماه اردیبهشت با افزایش نسبی دما که از نظر زمانی مصادف یا شکل گیری پرفشار آזור که از ششم اردیبهشت ماه آغاز می شود (سلیقه، ۱۳۹۵) و همچنین و ساعات آفتابی و کاهش بارندگی در شهرهای ساحلی شمالی ایران شرایط اقلیم آسایش دستخوش تحول شده، به طوری که هر چه از جنوب شهرهای ساحلی شمالی ایران به سمت شمال پیش برویم با کاهش ارتفاع از تنش سرمایی کاسته شده و بر اساس جدول نهایی TCI وضعیت (بسیار مطلوب) غالب می گردد. در بین ایستگاه های مورد مطالعه آلاشت، ماسوله، علی آباد کتول، گرکان و گنبد کاووس با توجه به شرایط بارشی و ابری منطقه دارای درجه خوب بوده و بعد از آن مناطق نیمه کوهپایه ای با نمره ۷۰ تا ۸۰ درصد در درجه خیلی خوب هستند و مناطق ساحلی با نمره ۸۰ تا ۹۰ درصد در درجه عالی قرار دارند، شکل ۶.



شکل ۶: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه اردیبهشت (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

#### خرداد ماه

ماه خرداد که مصادف با پایان فصل بهار است و نشانه هایی از گرمایش تابستانی را به همراه دارد، شرایط خیلی خوب تا آرمانی در کل شهرهای ساحلی شمالی کشور غالب می گردد. در این ماه سیستم بارشی به حداقل فعالیت خود رسیده و با افزایش دما و ساعات آفتابی شرایط مساعدی را برای گردشگری در شهرهای ساحلی شمالی فراهم می نماید. دقت نظر در نقشه شکل ۱۲، حکایت از یک جا به جایی کامل در جهت تغییرات نمرات TCI دارد به گونه ای که بر خلاف ماه های قبل ارتفاعات نه تنها عامل محدود کننده نبوده بلکه بالاترین مقادیر شاخص (عالی تا آرمانی) را در سطوح ارتفاعی بالاتر می توان جستجو کرد به گونه ای که در این ماه ایستگاه های نماینده در مناطق کوهستانی (ماسوله، آلاشت، منجیل و مراوه تپه) دارای نمره ۸۰ تا ۹۰ درصد و در گروه بندی شاخص TCI دارای درجه آرمانی بوده و مناطق شرقی شهرهای ساحلی شمالی با توجه به دمای بالاتر نسبت به مناطق غربی دارای رتبه شرایط خوب با نمره ۶۰ تا ۷۰ درصد و مناطق غرب و شمال غربی شهرهای ساحلی شمالی با نمره ۸۰ تا ۹۰ درصد دارای درجه عالی می باشند، شکل ۷.

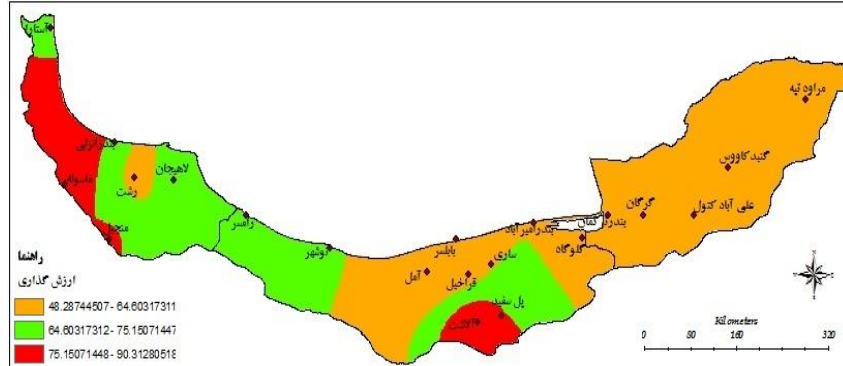


شکل ۷: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه خرداد (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### تیرماه

تیرماه و با شروع فصل تابستان و استیلاي کم فشار در سطح زمین و پرفشار جنب حاره ای در ترازهای میانی، فوقانی و ردسپهر (سلیقه، ۱۳۹۵) و پرفشار آזור فقط در تراز زیرین و ردسپهر بر ایران گسترش می یابد (آذر ذرین و مفیدی، ۱۳۹۰) و شرایط گرمایی بر کشور غالب می گردد؛ در این ماه از سال در نوار ساحلی استان های گلستان، مازندران و گیلان به دلیل دمای بالای هوا و رطوبت نسبی بالا (غالباً بالای ۷۵ درصد) شرایط شرعی بر منطقه حاکم می گردد، در این حالت مناطق شمال شرق شهرهای ساحلی شمالی با نمره ۵۰ تا ۶۰ درصد در رتبه قابل قبول گرفته و مناطق ساحلی شرایط خوب را تجربه می کنند. در چنین شرایطی ارتفاع نقش تعدیل کننده خود را ایفا نموده و با افزایش ارتفاع به طور محسوسی بر مقادیر شاخص افزوده می شود. به طوری که مناطق کوهپایه ای شهرهای ساحلی شمالی با نمره بین ۷۰ تا

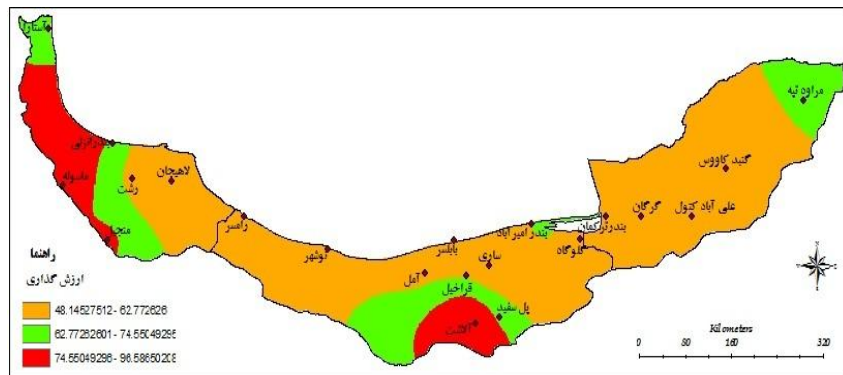
۸۰ درصد دارای وضعیت خیلی خوب و مناطق کوهستانی از قبیل ماسوله، منجیل و آلاشت با نمره بین ۸۰ تا ۹۰ درصد شرایط عالی را تجربه می کنند، شکل ۸.



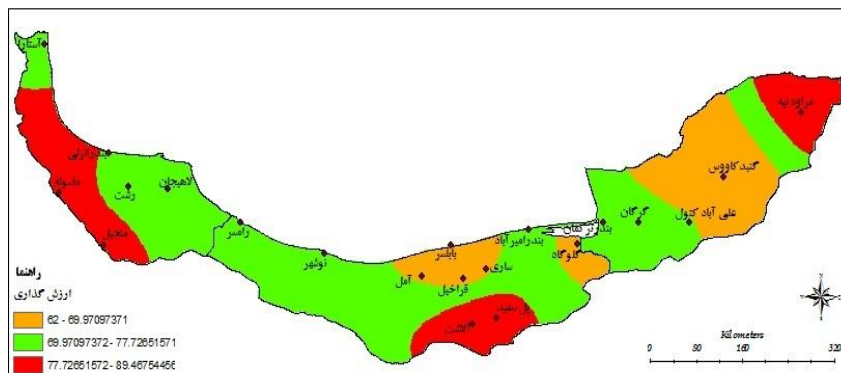
شکل ۸: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه تیر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

#### مرداد و شهریور ماه

مرداد ماه نیز شرایطی تقریباً مشابه با تیر دارد با این تفاوت که با افزایش دما و رطوبت نسبی بالا کل نوار شهرهای ساحلی شمالی تا خط هم ارتفاع ۱۵۰ متر از سطح دریاهای آزاد با نمره بین ۵۰ تا ۶۰ درصد و در درجه قابل قبول قرار دارند و بعد از نوار ساحلی تا خط هم ارتفاع ۵۰۰ متر شرایط خوب، مناطق بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر دارای نمره ۷۰ تا ۸۰ درصد و شرایط خیلی خوب و مناطق بالای ۱۰۰۰ متر با نمره ۸۰ تا ۹۰ درصد در درجه عالی جای گرفتند، شکل ۹، ۱۰. این شرایط برای شهریور ماه نیز تا حد زیادی حفظ می شود و میانگین نمرات TCI در سطوح ارتفاعی تغییر چندانی را تجربه نمی کند.



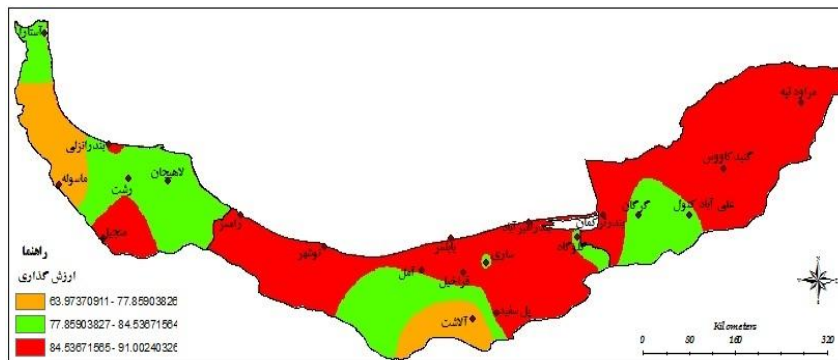
شکل ۹: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه مرداد (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)



شکل ۱۰: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه شهریور (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### مهر ماه

در این ماه به علت عقب نشینی کامل پرفشار جنب حاره و تعدیل در دمای هوا و ایجاد آسایش گرمایی، کیفیت اقلیم برای گذراندن اوقات فراغت مناسب می باشد. به طوری که در قسمتهای شمال غربی و تا حدودی جنوب و مرکز از لحاظ اقلیمی شرایط خوب و خیلی خوب را نشان می دهد و این شرایط به سمت شرق شهرهای ساحلی شمالی ایران به شرایط عالی تغییر می کند، شکل ۱۱.

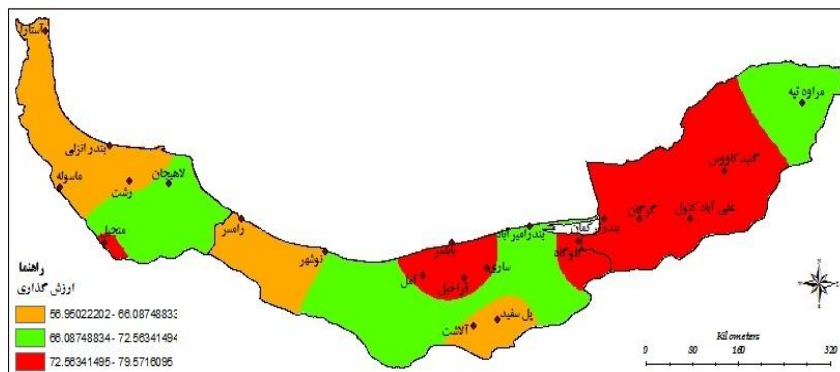


شکل ۱۱: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه مهر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### آبان ماه

در ماه آبان شرایط مساعدی برای پذیرش توریست بر شمال شرق شهرهای ساحلی شمالی حاکم است، همانطور که شکل ۱۲ نشان می دهد شرایط اقلیمی از نظر اقلیم توریسمی خیلی خوب است به طوری که رتبه آن بین ۷۰ تا ۸۰ درصد می باشد. در این ماه شرایط اقلیمی در قسمتهای مرتفع و جلگه ای شهرهای ساحلی شمالی بر عکس ماه مهر است، مناطق مرتفع شهرهای ساحلی شمالی مانند شمال شرق شرایط خیلی خوب را نشان می دهد و مناطق جلگه ای شهرهای ساحلی شمالی مانند جنوبی و جنوب غرب شرایط قابل قبول را نشان می دهند.

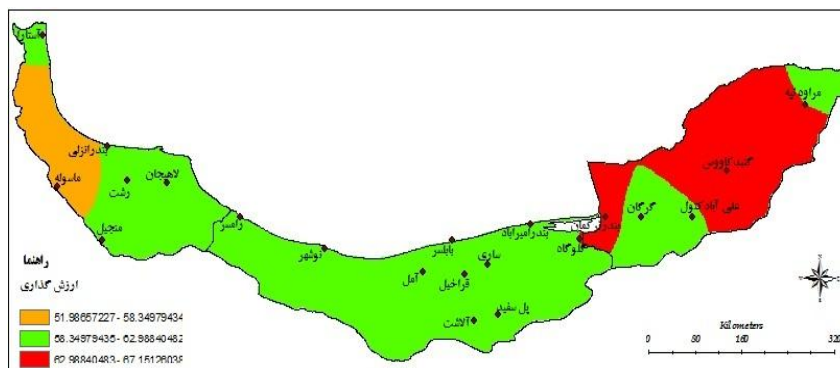




شکل ۱۲: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه آبان (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### آذر ماه

این ماه که همزمان با پایان یافتن فصل پاییز و شروع فصل زمستان می باشد، تا حدودی از شرایط خوب و خیلی خوب برای ورود توریست نسبت به ماه آبان کاسته شده است. که علت آن را می توان سرد شدن هوا، افزایش ریزش های جوی، ابرناکی و ناپایداری در هوای شهرهای ساحلی شمالی ایران به دلیل نفوذ پرفشار سیبری، پرفشار سیبری-اروپا و یا کم فشار ایسلند و سیستم های غربی و تأثیر عوامل محلی دانست که این شرایط را تقویت می کند، شکل ۱۳.



شکل ۱۳: شاخص TCI برآورد شده در ایستگاههای شهرهای ساحلی شمالی در ماه آذر (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

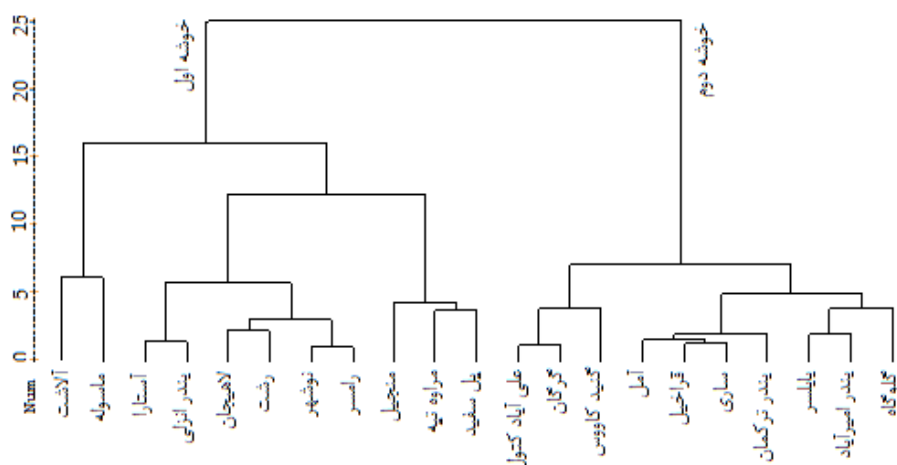
نتایج حاصل از تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی بر روی نمرات TCI مربوط به بیست و یک ایستگاه مورد بررسی، دو خوشه اصلی را تفکیک می کند، شکل ۱۴.

گروه اول در نمودار شاخه درختی در برگزیده ایستگاههای همدید مرتفع به غیر از ایستگاههای نوشهر (۲۰- متر)، رامسر (۲۰,۹- متر)، آستارا (۲۱,۱- متر) و بندر انزلی (۲۳,۶- متر) بقیه ایستگاهها من جمله لاهیجان، رشت، پل سفید، منجیل، آلاشت، مراوه تپه و ماسوله در مناطق مرتفع می باشند، در واقع این دسته در مناطق جنوبی شهرهای ساحلی شمالی ایران را در بر می گیرد و در آن ها حداکثر تمرکز رتبه های TCI در دوره گرم سال از خرداد تا شهریور وجود دارد؛ و غالباً میانگین شاخص عددی ۸۰ در درجه عالی قرار دارند. هر چند در برخی ماه ها (خرداد و تیر) شرایط



آرمانی را نیز تجربه کرده اند. این وضعیت فقط در فصل گرم مشاهده می شود و در بقیه ایام سال بخصوص در فصل زمستان به دلیل برف گیر بودن مناطق نامبرده شرایط تنش سرما حاکمیت دارد که البته می توان از دیگر پتانسیل های گردشگری در زمستان استفاده کرد که بحث آن در مطالعه حاضر نمی گنجد.

خوشه دوّم، یازده ایستگاه هم دید را شامل می گردند که غالباً مناطق ساحلی و کم ارتفاع به غیر از ایستگاه علی آباد کتول با (۱۸۴ متر)، بقیه ایستگاهها در زیر ۵۰ متر ارتفاع قرار دارند. در این گروه در روند سالانه نمرات TCI دو اوج قابل مشاهده است. اوج اوّل هم زمان با ماه فروردین و اردیبهشت و اوج دوّم متعلق به اوایل پاییز است، البته باید به این نکته اشاره کرد که در اوج بهاره میانگین مقادیر شاخص رتبه های بالاتری را نسبت به اوج پاییز نشان می دهد و علت آن را باید بارش های پاییزه استان مازندران دانست که به عنوان عامل محدود کننده اصلی ایفای نقش می کند.



شکل ۱۴: دارنمای خوشه بندی ایستگاههای منتخب بر اساس نمرات شاخص TCI (منبع: نگارندگان ۱۳۹۶)

### نتیجه گیری و پیشنهادات

آب و هوا و گردشگری از جهات مختلف با هم در ارتباط می باشند که این ارتباط از لحاظ محلی و جهانی دارای اهمیت است و اطلاعات آب و هوا مورد توجه گردشگران می باشد. نتایج این پژوهش در راستای نیل به بخشی از اهداف صنعت گردشگری شهرهای ساحلی شمالی ایران زمین در استان گلستان، مازندران و گیلان در سطوح منطقه ای، ملی و حتی بین المللی می تواند مفید باشد و در جهت توسعه گردشگری فصلی بخصوص در حوزه اکوتوریسم و گردشگری کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نقش پر رنگ مناطق ارتفاعات، کوهپایه ای و جلگه ای در پیکره طبیعی استان گلستان، مازندران و گیلان بررسی شرایط تأثیرپذیری پتانسیل اقلیم گردشگری، به کمک شاخص اقلیم گردشگری TCI انجام گرفت.

روند سالانه شاخص TCI شهرهای ساحلی شمالی ایران در استان گلستان، مازندران و گیلان نشان می دهد که در ماه اواسط و آخر فصل بهار، ماه آخر تابستان و اول پاییز به دلیل اینکه بین 75 تا  $TCI > 85$  و قرار گیری در طبقه عالی و ایده آل، بالاترین پتانسیل و بهترین شرایط اقلیم توریستی را دارند. از آنجاییکه شهرهای ساحلی شمالی ایران در استان های گلستان، مازندران و گیلان دارای آب و هوای متنوع می باشد، شرایط مناسب و مطلوب اقلیمی برای گردشگری در طول سال با توجه به تغییر فصول و تغییر شرایط آب و هوایی در بین نواحی شمالی، جنوبی، غربی، شمال شرقی و شمال غربی شهرهای ساحلی شمالی جا به جا می شود. در طول زمستان نواحی شمال غربی در ایستگاه ماسوله با شاخص ۵۴ درصد و قسمت های مرکزی و غربی در ایستگاههای نوشهر، رامسر و بندر انزلی به ترتیب با مقدار عددی شاخص ۶۰،۳۳، ۵۹،۳۳ و ۵۷،۶۶ به دلیل ارتفاع بالا و ورود سیستم های پرفشار و کم فشار مهاجر و ... دارای دماهای پایین، ریزش های جوی زیاد، ابرناکی، ساعات آفتابی کم و ... می باشد. این امر شرایط را برای گردشگری در این نواحی با محدودیت مواجه می کند. در حالی که در همین زمان نواحی شمال شرقی و جنوب شرقی شهرهای ساحلی شمالی در استان گلستان و مازندران، دارای اقلیمی مطلوب تری می باشند. اما با فرار رسیدن فصل گرم در استان گلستان، مازندران و گیلان نواحی جنوبی، جنوب غربی، غرب و شمال غربی با توجه به دماهای بالاتر و در نتیجه کاهش آسایش گرمایی برای گردشگری چندان مطلوب نمی باشد. به طوری که شرایط اقلیمی برای گذراندن اوقات فراغت در این نواحی به عنوان یک دافع عمل می کند. بنابراین شرایط مطلوب اقلیمی برای گردشگری به تدریج به نواحی شمالی، مرکزی استان و شمال شرقی که مرتفع تر و دارای اقلیم معتدل می باشد جا به جا می شود. بنابراین دوره آسایش اقلیمی شهرهای ساحلی شمالی ایران زمین به صورت دو دوره مجزا در اواسط فصل بهار و ابتدای فصل پاییز واقع شده است. عمده ترین عامل محدودیت گردشگری در شهرهای ساحلی شمالی مربوط به تنش های سرمایی (اواخر پاییز تا فصل زمستان) مربوط به پرفشارهای مهاجر و تنش های گرمایی (اواخر فصل بهار تا اواسط فصل تابستان) مربوط به کم فشار گرمایی در سطح زمین و پرفشار جنب حاره در ترازهای میانی و بالایی ورددسپهر و همچنین پرفشار آזור در تراز زیرین ورددسپهر در ایران می باشد که شرایط بیوکلیمایی را دچار بحران کرده است؛ بنابراین در طی این دوره شهرهای ساحلی شمالی نمی تواند مقصد مناسبی برای گردشگری باشد. با توجه به این که شناسایی پتانسیل های اقلیمی و ارایه تقویم زمانی مناسب گامی موثر در جهت بالا بردن کیفیت و توسعه گردشگری می باشد، لذا پیشنهاد می شود با در نظر گرفتن دوره های آسایش اقلیمی در شهرهای ساحلی شمالی در استان های گلستان، مازندران و گیلان سعی می شود زمان برگزار تورها، همایش ها و مسابقات ورزشی در طی این دوره باشد تا بر کیفیت و رضایتمندی از سفر افزوده گردد. هم چنین با توجه به این که تنش های سرمایی و گرمایی باعث کاهش جاذبه های توریستی در شهرهای ساحلی شمالی در فصل زمستان و تابستان می باشد، پیشنهاد می شود که سازمان ایرانگردی و جهانگردی و دیگر نهادها و ارگان های ذیربط به ویژه مجریان تورهای گردشگری از داخل و خارج، دقت حساسیت بیشتری روی زمان برگزاری تورها و جذب

گردشگری کرده و در تبلیغات خود به عنوان یک مولفه بسیار مهم جایگاه ویژه ای به این امر اختصاص دهند تا گردشگران داخلی و خارجی در یک محیط همراه با آسایش اقلیمی در این مناطق از جاذبه های تاریخی، طبیعی و فرهنگی آن دیدن نمایند. از آنجایی که شرایط اقلیمی در نواحی دشتی و کوهستانی متفاوت می باشد و متغیرهایی مثل دما و بارش در ارتفاعات مختلف یکسان نمی باشند، در تحقیقات و پژوهشهای آتی که در زمینه اقلیم و گردشگری صورت می گیرد در نظر گرفتن آمار ساعتی و عوامل محلی به ویژه ارتفاع، می تواند در غنای کار پژوهش اثر مثبت داشته باشد.

### منابع

- افتخاری، فریبا (۱۳۷۹)، اقلیم حیاتی دشت سیستان و اثرات زیست اقلیمی آن بر انسان، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم زمین و جغرافیا، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۱۶۶.
- حسینی صدیق، سید محمود؛ خسروانی، وحید؛ شاکری، فهیمه؛ بهرامی، کیوان (۱۳۹۳)، ارزیابی شرایط آب و هوایی در رابطه با آمار گردشگران ورودی به کلانشهر مشهد، اولین همایش ملی گردشگری، درآمد و فرصت، استان همدان.
- خالدی، شهریار؛ شکیب، علیرضا؛ رضایی مفرد، فرشته؛ میرباقری، بابک (۱۳۸۹)، اقلیم شناسی توریسم استان خراسان رضوی بر اساس شاخص TCI، اندیشه جغرافیایی، سال چهارم، شماره هفتم، شماره ۵۱.
- ذوالفقاری، حسن (۱۳۹۲)، آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت، چاپ سوم، تهران، ص ۱۳۳.
- رازجویان، محمود (۱۳۷۶)، آسایش به وسیله هم ساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه بهشتی، چاپ اول، ص ۱۱.
- رورده، همت الله؛ باعقیده، محمد؛ دادشی رودباری، عباسعلی (۱۳۹۳)، بررسی اثر توپوگرافی بر پتانسیل اقلیم گردشگری استان مازندران، مجله ی برنامه ریزی و توسعه گردشگری، سال سوم، شماره ی ۱۱.
- زرین، آذر؛ مفیدی، عباس (۱۳۹۰)، آیا پرفشار جنب حاره ای تابستانه بر روی ایران زبانه ای از پرفشار جنب حاره ای آזור است؟ "بررسی یک نظریه"، یازدهمین کنگره انجمن جغرافیدانان ایران، دانشگاه بهشتی، ۲۴ و ۲۵ شهریور ماه.
- سلیقه، محمد (۱۳۹۵)، آب و هواشناسی سینوپتیک ایران، انتشارات سمت، چاپ اول، ص ۱۰۴-۱۱۲.
- عسگری، احمد؛ معینی، مصطفی (۱۳۸۱)، اقلیم و آسایش، سازمان هواشناسی کشور.
- غیور، حسنعلی؛ گندمکار، امیر (۱۳۹۰)، بررسی اقلیم آسایش گردشگری استان چهارمحال و بختیاری با استفاده از شاخص TCI، همایش گردشگری و توسعه پایدار، دانشگاه آزاد اسلامی همدان.
- فرج زاده، منوچهر (۱۳۸۴)، سیستم اطلاعات جغرافیایی و کاربرد آن در برنامه ریزی توریسم، چاپ اول، انتشارات سمت، تهران، ص ۲۵.
- فرج زاده، منوچهر و احمدآبادی، علی (۱۳۸۹)، ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، پژوهشهای جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱: ص ۴۲-۳۱.
- محمدی، حسین (۱۳۸۹)، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران، ص ۱۷۴.

- مسعودیان، ابوالفضل؛ دارند، محمد (۱۳۹۰)، تحلیل همدید سرماهای فرین ایران، جغرافیا و توسعه، شماره ۲۲، ص ۱۶۵-۱۸۵.
- مقامی مقیم، غلامرضا (۱۳۹۵)، ارزیابی اقلیم آسایش در رابطه با آمار گردشگران ورودی به شهر بجنورد، اولین کنگره بین المللی زمین، فضا، انرژی پاک.
- یزدان پناه، حجت الله؛ عمرانی، زینب (۱۳۹۰)، تعیین تقویم آسایش اقلیم گردشگری مناطق توریستی استان اصفهان، فصلنامه علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، سال سیزدهم، شماره ۱۴، بهار، صفحات ۱۳۰-۱۱۳.
- Amelung, B. and Viner, D. (2006). Mediterranean tourism: exploring the future with the tourism climatic index. *Journal of Sustainable Torism*, 14(4): 349-366.
- Bynoe, D., Howard, S. and Mppre, W. (2001). Climate Change and Tourism Features in the Caribban, Muniich Personal Repec Archive (MPRA), C43:Q5:L83.
- Caliskan, O., Cicek, I. and Matzarakis, A. (2012). The climate and bioclimate of Bursa (Turkey) from the perspective of tourism. *Theoretical and Applied Climatology*, 107(3-4): 417-425.
- Endler, C., Oehler, K. and Matzarakis, A. (2010). Vertical gradient of climate change and climate tourism cinditions in the Black Forest. *International Journal of Biometeorology*, 54(1): 45-61.
- Endler, C. and Matzarakis, A. (2010). Assessment of climate for torism purposes in Germany. *Berichte des Meteorologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universitat Freiburg*, 380.
- Hein, L. Metger, M.J and Moreno, A. (2009). Potentail impacts of climate change on tourism,. a case study for Spain. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, Volume 1.170-178.
- L. Lecha, shackleford, p (1997). Climate services for tourism and recreation. *WMO Bulletin*.
- Lin, T.P. and Matzarakis, A. (2008). Tourism climate and thermal comfort in sun Moon Lake, Taiwan. *International Journal of Biometerology*, 52(4): 281-290.
- Tromp, S.W, (1963). *Medical Biometeorologu*, Elsevier, Amsterdam, Volume, pp 145-158.
- Zenging, M., Kopar, I. and Karhan, F. (2009). Determination of bioclimatic comfort in Erzum-Rize expressway corridor using GIS, *Building and Environment*, 45: 158-164.