



ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان فارس با استفاده از شاخص TCI و سیستم اطلاعات مکانی

سید وحید رضوی ترمه^{۱*}، کاظم کاظمی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم اطلاعات مکانی-دانشکده ی مهندسی نقشه برداری-دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سیستم اطلاعات مکانی-دانشکده ی مهندسی نقشه برداری-دانشگاه صنعتی خواجه‌نصیرالدین طوسی

چکیده :

گردشگری از دیرباز به‌عنوان یکی از تفریحات رایج مردم بوده و انسان‌ها ترجیح می‌دهند که برای گذراندن اوقات فراغت خود به گردش در محیط طبیعی اطراف بپردازند. آسایش در یک منطقه صد درصد ثابت نیست و برای افراد برحسب سن، سلامت، فعالیت بدنی، نژاد، نوع لباس، فصول مختلف سال، خو گرفتن افراد به محیط به‌طور نسبی تغییر می‌کند. تأثیر مستقیم برخی از عناصر زیاد و تأثیر مستقیم برخی از آن‌ها کمتر است. که بیشترین تأثیر بر وضعیت آسایش انسان، پارامترهای اقلیمی مانند دما، رطوبت، بارش، تابش آفتاب، و باد دارد. در این تحقیق با استفاده از سیستم اطلاعات مکانی و شاخص اقلیم گردشگری TCI میچوفسکی^۱ (۱۹۸۵) به ارزیابی اقلیم گردشگری استان فارس پرداخته شده است. این شاخص به شکلی سیستماتیک شرایط اقلیمی را برای فعالیت گردشگری با استفاده از پارامترهای حداکثر ماهانه دمای روزانه، میانگین دمای روزانه، میانگین بارش ماهانه، میانگین دمای خشک، میانگین رطوبت نسبی، میانگین ساعت آفتابی و سرعت باد انجام می‌دهد. از این‌رو پارامترهای اقلیمی مربوط به ۲۴ ایستگاه سینوپتیک در استان فارس طی دوره‌ی آماری ۱۳۹۳-۱۳۸۷ در نظر گرفته شد و سپس با استفاده از شاخص TCI شرایط آسایش استان فارس در مقیاس ماهانه تبیین گشته است، به‌گونه‌ای که بتواند تأثیر آن را در جذب توریست مشخص نماید.

واژه‌های کلیدی : اقلیم گردشگری، شاخص TCI، سیستم اطلاعات مکانی، آسایش اقلیمی



۱- مقدمه

امروزه صنعت توریسم فراتر از یک صنعت به مثابه یک پدیده پویای جهانی و اجتماعی دارای پیچیدگی‌های خاص خویش است. پدیده‌ای که با مکانیسمی درهم‌تنیده و پنهان در زمان‌ها و مکان‌های مختلف اشکال گوناگونی به خود می‌گیرد. به همین خاطر تأثیرات کاملاً متفاوتی را بر جوامع انسانی بر جای می‌نهد. از این رو شناخت بهترین شاخص‌های آسایش و تحلیل علمی این پدیده می‌تواند چارچوب‌های مطمئنی برای برنامه‌ریزی صنعت توریسم فراهم آورد. اهمیت این موضوع، زمانی افزون‌تر می‌شود که در ارتباط با عناصر اقلیمی بررسی شود و اقلیم می‌تواند تأثیر زیادی بر توریسم بگذارد [۱].

اقلیم بخش مهمی از ظرفیت گردشگری یک منطقه را به خود اختصاص می‌دهد. در حقیقت آب‌وهوا و تنوعات آن به عنوان یک منبع گردشگری مطرح است و اغلب گردشگران در انتخاب محل و مدت اقامت به آن توجه دارند. بعلاوه در انتخاب مقصد سفر، تجربه به دست آورده شده از آن را مدنظر قرار می‌دهند. اما بیان شرایط کیفی اقلیمی با توجه به برخورداری از عناصر متعدد ممکن است کمی مشکل به نظر برسد. از این رو باید داده‌های اقلیمی به شکلی ارائه شوند که واکنش افراد را به شرایط آب و هوایی یا اقلیمی نشان دهد و در یک طبقه‌بندی کمی درجاتی از عالی تا غیرقابل قبول را در برگیرند. این شاخص‌ها تفسیر تأثیرات پیچیده‌ی عناصر جوی گوناگون را آسان‌تر می‌کنند و امکان مقایسه‌ی مکان‌های مختلف را از این دیدگاه فراهم می‌آورند [۲]. شاخص‌های آسایش جداول و دیگرام‌هایی هستند که تأثیر جمعی همزمان کلیه‌ی عوامل مؤثر بر احساس آسایش را به صورت یکجا نشان می‌دهند. از شاخص‌های اقلیمی می‌توان برای ارزیابی شرایط گردشگری بهره‌گرفت و گردشگران را از شرایط اقلیمی مقصد آگاه کرد و توانمندی اقلیمی گردشگری مناطق مختلف را مشخص نمود. با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات مکانی و انجام میان‌یابی داده‌های نقطه‌ای و تبدیل آن به نقشه‌های پهنه‌ای، می‌توان نقشه‌ها را با یکدیگر تلفیق و اعمال شاخص موردنظر به نقشه‌های پهنه‌بندی را انجام داد. در این تحقیق پهنه‌بندی اقلیمی گردشگری استان فارس در ماه‌های مختلف سال در طی سال‌های ۱۳۹۳-۱۳۸۷ در ۲۴ ایستگاه سیپونتیک انجام می‌شود و به مقایسه شرایط اقلیمی در ماه‌های مختلف سال پرداخته می‌شود.

۲- پیشینه تحقیق

تاکنون تلاش‌های زیادی در زمینه‌ی ارزیابی آسایش اقلیمی محل سکونت انسان صورت گرفته است که از جمله فعالیت‌های انجام‌شده در این زمینه می‌توان به مطالعات میچوفسکی اشاره کرد. میچوفسکی (۱۹۸۵) طی مطالعات گسترده‌ای به منظور بررسی وضعیت اقلیم گردشگری در رابطه با سلامتی گردشگران، با تأکید بر اهمیت اقلیم برای گردشگری، نقش هر یک از عناصر اقلیمی دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب، بارش و باد را برای گردشگری تشریح نموده و سپس با ترکیب این عناصر به صورت یک شاخص واحد شاخص اقلیمی گردشگری یا اقلیم گردشگری را برای ۴۵۳ ایستگاه در سراسر جهان محاسبه کرده و نقشه وضعیت اقلیم TCI اصطلاحاً گردشگری در جهان را ترسیم نموده است [۳]. ماتزارکیس^۱ (۲۰۱۳) در مطالعات فراوانی به ارزیابی آب‌وهوا و جذب توریسم پرداخت [۴]. کواویانی (۱۳۷۲) با استفاده از داده‌های ۴۸ ایستگاه سینوپتیکی به بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران بر اساس شاخص توجنگ پرداخته و بیوک لیمای ایران را در ماه ژانویه به ۱۲ تیپ و در ماه ژوئیه به ۱۹ نوع بیوک لیما تقسیم نموده است [۵].

رضانی و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی اقلیم گردشگری رودسر با استفاده از شاخص فشار عصبی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر برای فعالیت‌های گردشگری مناسب می‌باشد [۶]. حیدری و جوان (۱۳۹۱) به بررسی شرایط اقلیمی شمال پرداخته و به این نتیجه رسیده‌اند که در ماه‌های

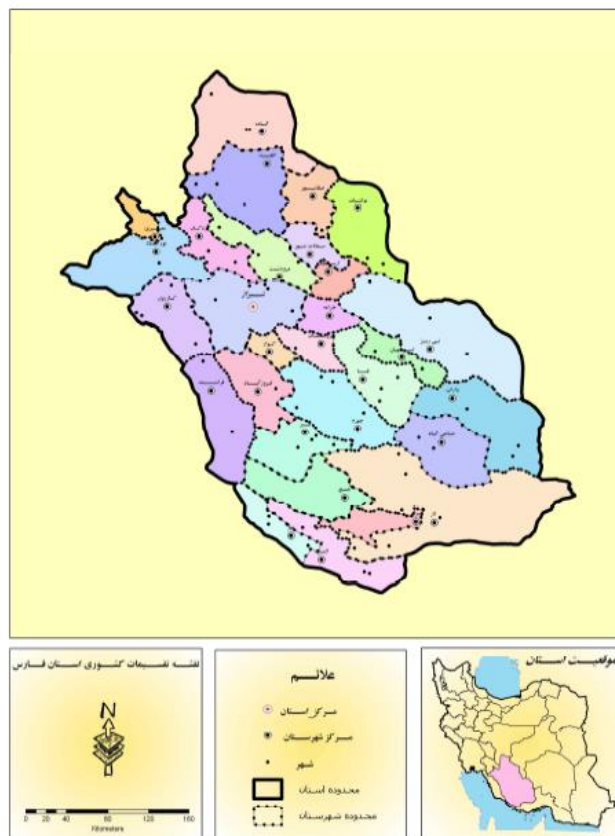
¹ Matzarakis



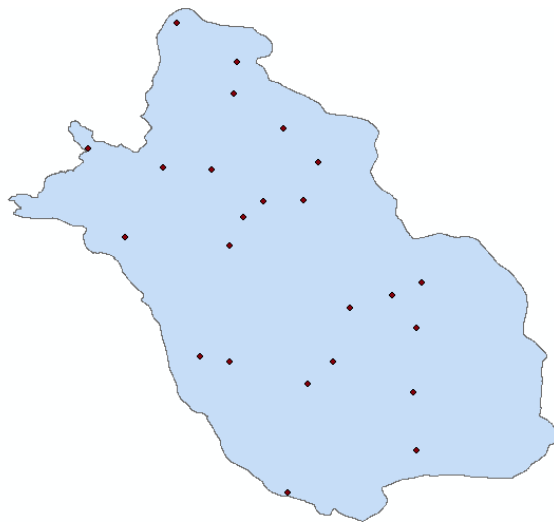
ژانویه، فوریه و TCI غرب ایران با استفاده از شاخص دسامبر، شرایط مسافرت به این منطقه مناسب نیست ولی با فرارسیدن بهار تا پاییز شرایط بیو کليمایی مخصوصاً از ژوئن تا سپتامبر برقرار شده و مناسب برای فعالیت توریستی است [۷]. عزیز زاده و جوان (۱۳۹۲) به پهنه‌بندی مناطق مستعد اقلیمی شمال غرب کشور با استفاده از شاخص دمای مؤثر پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد که توزیع زمانی دمای مؤثر با توزیع زمانی دما و رطوبت یکسان می‌باشد. همچنین توزیع مکانی دمای مؤثر از توپوگرافی محلی تبعیت نموده است [۸].

۳- منطقه‌ی مورد مطالعه

استان فارس با وسعت ۱۲۲۶۰۸ کیلومترمربع بین ۲۷ درجه و ۱ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و ۵۰ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۴۴ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ قرار دارد. این استان از شمال به اصفهان و کهگیلویه و بویراحمد، از مشرق به استان‌های یزد و کرمان، از مغرب به استان بوشهر و از جنوب به استان هرمزگان محدود است. کوه‌های زاگرس با جهت شمال غربی - جنوب شرقی، استان فارس را به دو ناحیه مشخص طبیعی شامل ناحیه شمال - شمال غربی و ناحیه جنوب - جنوب شرقی تقسیم کرده است. در شکل شماره ۱ موقعیت استان فارس در کشور و شهرستان‌های استان نشان داده شده است و همچنین در شکل شماره ۲ موقعیت ۲۴ ایستگاه در استان نشان داده شده است.



شکل ۱ - منطقه مورد مطالعه



شکل ۲-موقعیت ۲۴ ایستگاه استان فارس

۴- داده‌ها و روش تحقیق

شاخص TCI یکی از شاخص‌های مهم و معتبر در زمینه اقلیم گردشگری می‌باشد که در سال ۱۹۸۶ توسط میچوفسکی ارائه شد. این شاخص با استفاده از هفت پارامتر میانگین و حداکثر دما، میانگین و حداقل رطوبت نسبی، ساعات آفتابی، سرعت باد و میزان بارش و بر اساس ضرایب مختلفی یک ضریب نهایی از ۳۰- تا ۱۰۰ برای هر ماه یا سال را از نظر گردشگری نمایش می‌دهد که هر ضریب نمایشگر یک نوع شرایط اقلیمی برای گردشگری است. محاسبه شاخص اقلیم گردشگری برای یک ماه یا یک مقطع زمانی بدین صورت است:

۱- میانگین آمار مربوط به شاخص‌های اقلیمی موردنظر را استخراج می‌کنیم.

۲- برای محاسبه ضریب هر عنصر، یک جدول یا نموداری ویژه وجود دارد و ضریب هر عنصر از آن استخراج می‌کنیم. حال ضرایب به دست آمده را در فرمول اقلیم گردشگری جاگذاری و فرمول را محاسبه می‌کنیم.

۳- عددی که به دست می‌آید بین ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد. عدد به دست آمده را با جدول نهایی تعیین کیفیت اقلیم گردشگری بررسی کرده و در نهایت ویژگی اقلیم گردشگری منطقه در آن مقطع زمانی به دست می‌آید.

میچوفسکی در ابتدا ۱۲ متغیر اقلیمی را در ارتباط با این موضوع مطرح کرد سپس به ۷ متغیر اقلیمی کاهش یافت. با ترکیب برخی از فاکتورهای به ۵ شاخص تقلیل پیدا کرده است. این متغیرها شامل: میانگین حداکثر دما، میانگین دما، میانگین حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، مجموع بارش ماهانه، میانگین ساعات آفتابی، میانگین سرعت باد. این ۵ شاخص شامل شاخص آسایش روزانه، شاخص آسایش شبانه، شاخص میزان ساعات آفتابی، شاخص باد، شاخص بارش ماهانه است.

همه این ۵ مؤلفه که در بالا ذکر شد، ضریبی بین ۱ تا ۵ می‌گیرند که صفر به معنای شرایط نامناسب و به سمت ۵ شرایط ایده آل می‌شود، ضریب نهایی اقلیم گردشگری بین ۰ تا ۱۰۰ می‌باشد که از مجموع ضرایب این ۵ مؤلفه به دست می‌آید.

برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری، باید این ۵ مؤلفه و شاخص را محاسبه کرده و سپس در فرمول قرار دهیم.

فرمول اصلی و نهایی برای محاسبه اقلیم گردشگری به قرار زیر است:

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



شاخص آسایش روزانه (CID) با ترکیب دو مؤلفه حداکثر دما و حداقل رطوبت نسبی شاخص محاسبه می‌شود یعنی ترکیب این دو عنصر، شاخص آسایش روزانه را برای ما محاسبه می‌کند. آسایش گرمایی را در زمانی که گردشگران حداکثر فعالیت را دارا هستند نشان می‌دهد شاخص آسایش روزانه، با ۴۰ امتیاز از ۱۰۰ امتیاز بیشترین سهم و در واقع بیشترین اهمیت را در اقلیم گردشگری یک منطقه دارا می‌باشد.

شاخص آسایش شبانه‌روزی (CIA) با ترکیب دو عنصر میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی می‌باشد. در واقع کمترین امتیاز را در شاخص اقلیم گردشگری دارد (ضریب ۱۰).

P^2 شاخص بارش ماهانه را نشان می‌دهد. بارش در اقلیم گردشگری یک عامل منفی تلقی می‌شود. بنابراین بارش کم یک مزیت برای اقلیم گردشگری به حساب می‌آید. به همین خاطر ضریب ۵ ایده آل و به سمت صفر رو به نارضایتی پیش می‌رود. برای محاسبه ضریب بارش، از جدول مربوط به آن استفاده می‌کنیم جدول (۱) بارش ماه مورد نظر استخراج و در هر دامنه‌ای از جدول که قرار گرفت، ضریب مربوط به آن را می‌گیرد. ضریب نهایی بارش ۲۰ می‌باشد.

جدول ۱- ضریب بارش

ضریب بارش	مجموع بارش ماهانه
۵	۰ - ۱۴.۹
۴.۵	۱۵ - ۲۹.۹
۴	۳۰ - ۴۴.۹
۳.۵	۴۵ - ۵۹.۹
۳	۶۰ - ۷۴.۹
۲.۵	۷۵ - ۸۹.۹
۲	۹۰ - ۱۰۴.۹
۱.۵	۱۰۵ - ۱۱۹.۹
۱	۱۲۰ - ۱۳۴.۹
۰.۵	۱۳۵ - ۱۴۹.۹
۰	بیشتر از ۱۵۰

S^3 میزان ساعات آفتابی یک منطقه یا ایستگاه را نشان می‌دهد. این شاخص در مجموع مثبت ارزیابی شده ولی خطر آفتاب‌سوختگی و روزهای داغ به عنوان عامل منفی یاد می‌شود. در مجموع از ۵ تا ۰ به سمت نارضایتی پیش می‌رود. برای محاسبه ضریب اولیه ساعات آفتابی، از جدول ضریب ساعات آفتابی استفاده می‌کنیم (جدول ۲). لازم به ذکر است که اعداد جدول، ساعت آفتابی را بر حسب روز نشان می‌دهد اگر چنانچه به آمار ساعات آفتابی روزانه دست نیافتید، باید آمار ساعات آفتابی ماهانه را بر تعداد روزهای یک ماه تقسیم و سپس عدد را در جدول قرار داده و ضریب اولیه ساعات آفتابی را به دست می‌آوریم. ضریب نهایی ساعات آفتابی ۲۰ می‌باشد.

² Precipitation

³ Sunshine



جدول ۲- ضریب ساعت آفتابی

ضریب تابش	تعداد ساعت آفتابی در روز
۵	۱۰ ساعت و بیشتر
۴.۵	۹ - ۹.۵۹
۴	۸ - ۸.۵۹
۳.۵	۷ - ۷.۵۹
۳	۶ - ۶.۵۹
۲.۵	۵ - ۵.۵۹
۲	۴ - ۴.۵۹
۱.۵	۳ - ۳.۵۹
۱	۲ - ۲.۵۹
۰.۵	۱ - ۱.۵۹
۰	کمتر از ۱

W^4 شاخص باد را برای اقلیم گردشگری محاسبه می‌کند. باد در اقلیم گردشگری شاخص مثبتی می‌باشد و از ۰ به سمت ۵ رو به ایده آل می‌رود. باد به‌عنوان یک عامل مهم در گردشگری نقش مثبتی را ایفا می‌کند. چگونگی برآورد امتیاز باد در اقلیم‌های مختلف متفاوت است. برای سیستم نرمال، باید میانگین حداکثر دمای هوا بین ۱۵ تا ۲۴ درجه سانتی‌گراد باشد. سیستم الیزه دما مابین ۲۴ تا ۳۳ و سیستم گرم دمای هوا بالاتر از ۳۳ درجه باشد. که ضرایب مربوط به باد در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- ضریب باد

سرعت باد	سیستم نرمال	سیستم الیزه	سیستم اقلیم گرم
کمتر از ۲.۸۸	۵	۲	۲
۲.۸۸-۵.۷۵	۴.۵	۲.۵	۱.۵
۵.۷۶-۹.۰۳	۴	۳	۰.۵
۹.۰۴-۱۲.۲۳	۳.۵	۴	۰
۱۲.۲۴-۱۹.۷۹	۳	۵	۰
۱۹.۸۰-۲۴.۲۹	۲.۵	۴	۰
۲۴.۳۰-۲۸.۷۹	۲	۳	۰
۲۸.۸۰-۳۸.۵۲	۱	۲	۰
بیشتر از ۳۸.۵۲	۰	۰	۰

در نهایت، پس از به دست آوردن ضریب اولیه هر یک از شاخص‌ها، ضریب‌ها در فرمول نهایی شاخص اقلیم گردشگری قرار گرفته و ضریب و شاخص نهایی محاسبه می‌گردد. پس از محاسبه فرمول نهایی، ارزش و مقداری بین ۰ تا ۱۰۰ برای شاخص به دست می‌آید که هر مقداری، نمایانگر کیفیت اقلیم گردشگری منطقه می‌باشد.

⁴ Wind



نتیجه نهایی از جدول کیفیت اقلیم گردشگری (جدول ۴) تعیین می‌رود. ارزش نهایی به دست آمده را با جدول تطبیق داده و نهایتاً کیفیت اقلیم گردشگری یک منطقه مشخص می‌شود. امتیاز ۱۰۰ شرایط ایده آل و مطلوب و به سمت ارزش‌های کمتر، بر میزان نارضایتی و نامطلوب بودن شرایط اقلیمی افزوده می‌شود.

جدول ۴ - کیفیت اقلیم گردشگری

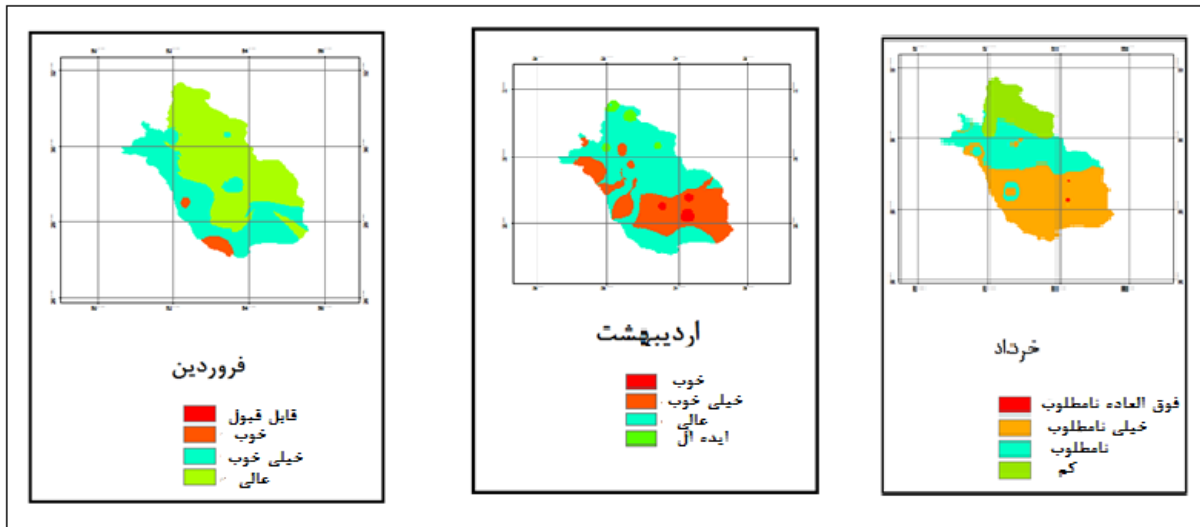
امتیاز TCI	ارزش توصیفی TCI
۹۰-۱۰۰	ایده آل
۸۰-۸۹	عالی
۷۰-۷۹	خیلی خوب
۶۰-۶۹	خوب
۵۰-۵۹	قابل قبول
۴۰-۴۹	ناچیز حاشیه‌ای
۳۰-۳۹	نامناسب
۲۰-۲۹	بسیار نامناسب
۱۰-۱۹	بی‌نهایت ناخوشایند
۰-۹	غیر

داده‌های مورد مطالعه در این تحقیق از ۲۴ ایستگاه سیپونتیک مربوط به استان فارس طی سال‌های ۱۳۸۷-۱۳۹۳ استخراج شده است.

۵- بحث و نتایج

۵-۱ وضعیت اقلیمی در فصل بهار

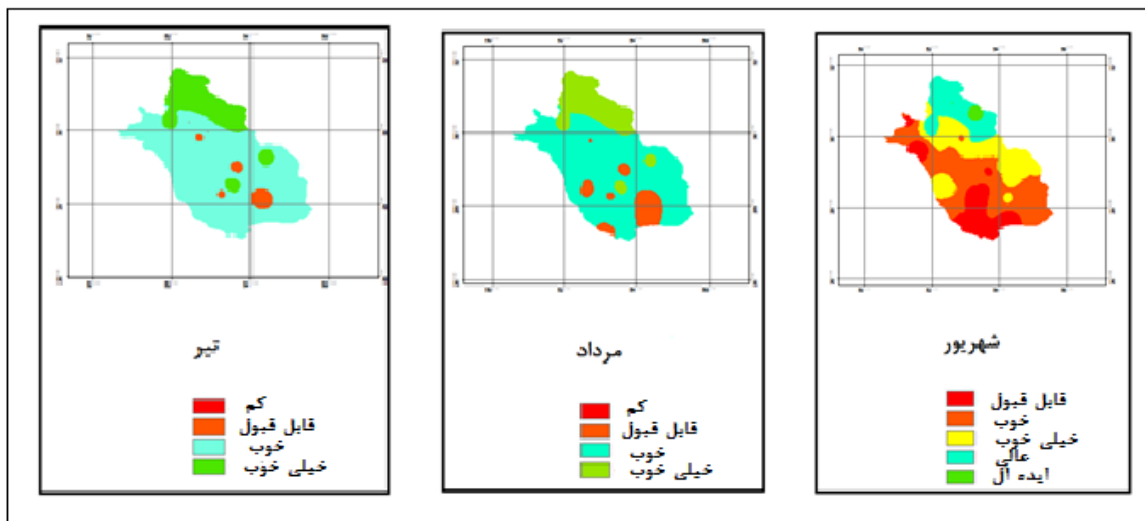
پس از محاسبه‌ی ضرایب مربوط به شاخص TCI و محاسبه‌ی این شاخص، تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS انجام شد. همان‌گونه که در شکل ۳ مشاهده می‌شود استان فارس در فروردین‌ماه از شرایط اقلیمی مناسبی برخوردار است که در مناطق شمال و شمال غربی استان این شاخص مقادیر بیشتری را به خود اختصاص داده است. همچنین در اردیبهشت‌ماه اقلیم گردشگری خیلی خوبی را در استان مشاهده می‌کنیم که در مناطق شمالی از شرایط بهتری برخوردار است و با گرم شدن هوا در خردادماه، نیمه جنوبی استان از شرایط اقلیمی خوبی برخوردار نیستند و همچنین نیمه شمالی استان شرایط بهتری نسبت به نیمه جنوبی دارد ولی در کل در این ماه گردشگری در استان توصیه نمی‌شود.



شکل ۳- پهنه‌بندی اقلیمی در فصل بهار

۵-۲ وضعیت اقلیمی در فصل تابستان

پس از محاسبه ضرایب مربوط به شاخص TCI و محاسبه این شاخص، تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS انجام شد. همان‌گونه که در شکل ۴ مشاهده می‌شود استان فارس در ماه‌های تیر و مرداد از شرایط اقلیمی تقریباً مشابهی برخوردار است و شاخص اقلیمی در نیمه شمالی استان در وضعیت خیلی خوبی قرار دارد و رفته‌رفته به سمت نیمه جنوبی به علت گرم بودن هوا در این مناطق از میزان شاخص کاسته می‌شود و مقادیر قابل قبولی را از خود نشان می‌دهد. و در شهریورماه با توجه به خنک شدن هوا مقادیر این شاخص بیشتر شده که در نیمه شمالی استان وضعیت ایده آل و عالی برای گردشگری را نشان می‌دهد.



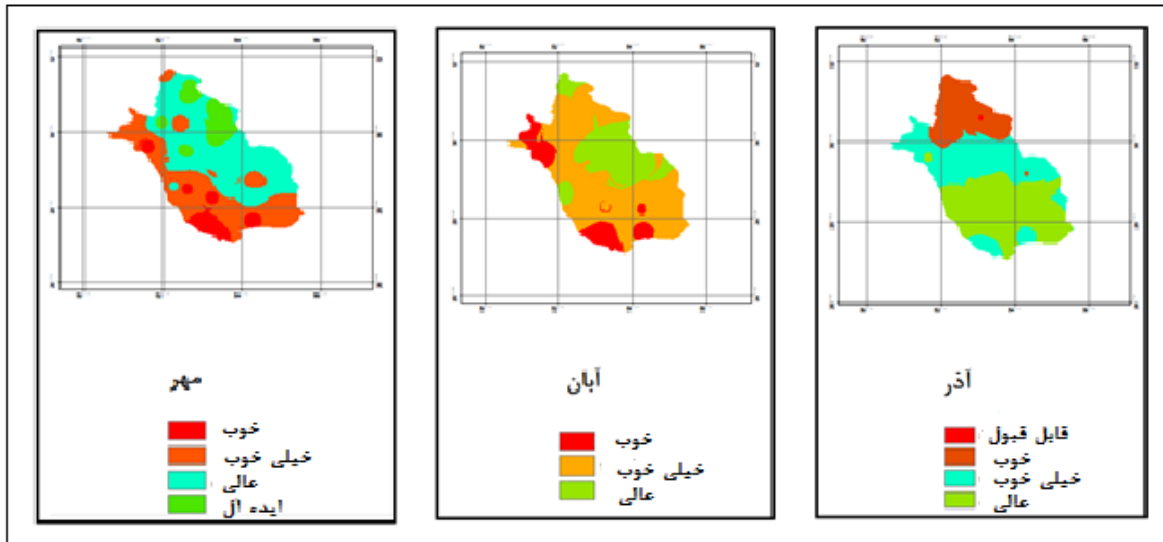
شکل ۴- پهنه‌بندی اقلیمی در فصل تابستان

۵-۳ وضعیت اقلیمی در فصل پاییز

پس از محاسبه ضرایب مربوط به شاخص TCI و محاسبه این شاخص، تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS انجام شد. همان‌گونه که در شکل ۵ مشاهده می‌شود استان فارس در مهرماه از شاخص ایده آل برای گردشگری برخوردار است که این شاخص در نیمه شمالی و شمال شرقی استان مناسب‌تر است و در آبان ماه به دلیل شرایط



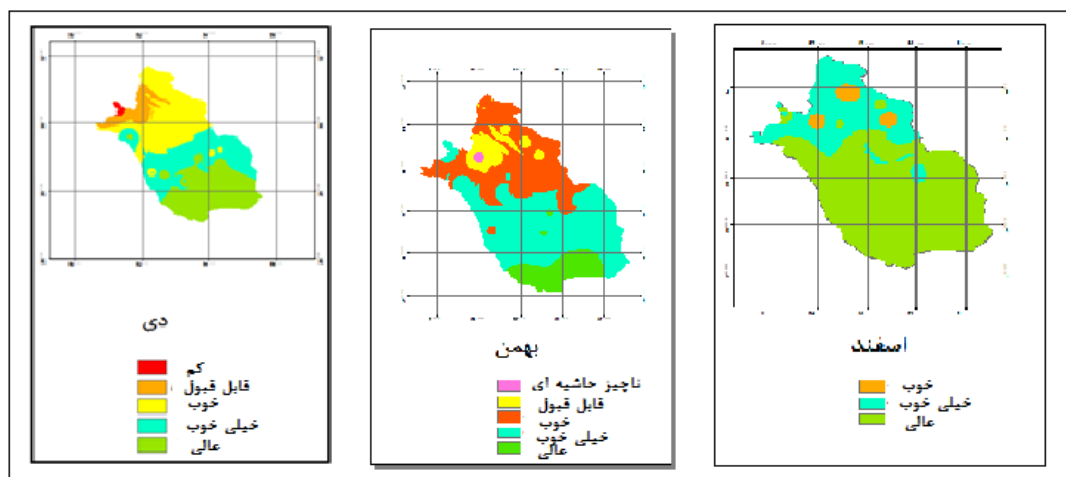
مساعده آب و هوایی در استان، این شاخص در بیشتر نقاط استان وضعیت خیلی خوبی را به خود اختصاص داده است. و همچنین با توجه به سرد شدن هوا در آذرماه، مناطق گرمسیری استان که در نیمه‌ی جنوبی واقع شده، شرایط خیلی خوبی را برای گردشگری فراهم می‌کنند که با حرکت از سمت جنوب استان به شمال استان از میزان مطلوبیت شاخص کاسته می‌شود.



شکل ۵- پهنه‌بندی اقلیمی در فصل پاییز

۵-۴ وضعیت اقلیمی در فصل زمستان

پس از محاسبه‌ی ضرایب مربوط به شاخص TCI و محاسبه‌ی این شاخص، تلفیق لایه‌های اطلاعاتی در محیط GIS انجام شد. همان‌گونه که در شکل ۶ مشاهده می‌شود استان فارس در ماه‌های دی و بهمن با سرد شدن هوا و بارش زیاد در نیمه‌ی شمالی استان، نیمه جنوبی استان به علت بارش کم‌وزیاد بودن میزان دما نسبت به بقیه مناطق استان از شرایط عالی برای گردشگری برخوردار است، که در این دو ماه در نیمه‌ی شمالی از مطلوبیت این شاخص کاسته می‌شود. در اسفندماه به دلیل مساعده بودن هوا در این استان، اکثر مناطق استان از شرایط عالی برای گردشگری برخوردار هستند که در نیمه‌ی شمالی این مقدار بیشتر است.



شکل ۶- پهنه‌بندی اقلیمی در فصل زمستان



منابع

- [۱]- De Freitas .C.R, (2011): Tourism climatology: evaluating environmental information for decision making and business planning in the recreation and tourism sector; International journal Biometeorology.
- [۲]- De Freitas, C.R.2002. Theory, concepts and Methods in Tourism climate Research. School of Geography and Environmental science, the University of Auckland.
- [۳] - Mieczkowski Z., The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism, The Canadian Geographer, 29: 220-233, 1985.
- [۴]- Lin Tzu – Ping, Matzarakis Andreas (2013), Tourism climate and thermal comfort in sun Moon Lake, Taiwan, International Journal of Biometeorology, Vol:231 – 221.
- [۵]. کاویانی، محمدرضا، ۱۳۷۲، بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
- [۶]. رضانی، بهمن و فرج زاده، حسن و روشنک مرادیان، ۱۳۹۱، بررسی اقلیم گردشگری شهر رودسر با استفاده از شاخص فشار عصبی، فصلنامه فضای گردشگری، سال اول، شماره ۲.
- [۷]. حیدری، حسن و خدیجه جوان، ۱۳۹۱، ارزیابی شرایط اقلیمی شمال غرب ایران برای توسعه صنعت گردشگری، فصلنامه گردشگری و چشم انداز آینده، شماره ۴.
- [۸]. جوان، خدیجه، عزیززاده ورزقان، محمدرضا و علی حمداله زاده، ۱۳۹۰، تعیین زمان مناسب گردشگری در شهر ارومیه با استفاده از شاخصهای PET و PMV کنفرانس بین المللی اقتصاد و مدیریت گردشگری، تهران.