

بر آورد و تحلیل شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان با استفاده از GIS و مدل (TCI)

چکیده

شاخص اقلیم آسایش گردشگری "Tourism climate index" شاخصی است که به طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را بر گردشگری مشخص می‌نماید. برای استفاده از این شاخص به آمارهای ثبت شده در ایستگاه‌های هواشناسی نیاز است. استفاده از این آمار برای تحلیل وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری در یک شهر یا منطقه محدود مناسب است اما تحلیل شاخص بر اساس ایستگاه‌ها به تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت واقعی این شاخص گردشگری در یک منطقه باشد. به این منظور لازم است وضعیت در نقاط بدون آمار هم بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نرم‌افزارهای GIS با توانایی میان‌یابی داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای و میان‌یابی این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان بر اساس داده‌های نقطه‌ای برداشت شده در ایستگاه‌ها، شاخص اقلیم آسایش گردشگری را برای یک پهنه محاسبه نمود و آن را مورد تجزیه و تحلیل صحیح قرار دهند. تالاب پیرسلیمان در استان همدان و شهر اسدآباد در ردیف تالاب‌های فصلی واقع است، این تالاب شبیه کاسه‌ای است که عمق متوسط آن یک و حداکثر دو متر می‌باشد، آب تالاب پیرسلیمان از جوشش چشمه‌هایی که از کف تالاب می‌جوشند تأمین می‌گردد. وسعت آن در حدود ۲۱ هکتار الی ۱۵ هکتار است. تالاب پیر سلیمان در حدود ۱۹۲۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. در این پژوهش با استفاده از شاخص اقلیم آسایش گردشگری و همچنین با استفاده از امکانات GIS زمان‌های مساعد جهت حضور گردشگران در پیرسلیمان مشخص شده است. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش مربوط به میانگین هفت پارامتر اقلیمی در ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیما تولوژی درون و اطراف استان همدان و تالاب پیرسلیمان در سال ۱۳۹۲ بوده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد، شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب در ماه‌های خرداد و شهریور دارای شرایط ایدئال و رتبه‌ای بالا بوده که این شرایط نشان‌دهنده بهترین ماه‌های سال از لحاظ اقلیمی برای حضور گردشگر در تالاب می‌باشد، در ماه‌های اردیبهشت، تیر، مرداد و مهر این شاخص عالی بوده، در ماه فروردین بسیار خوب و در ماه‌های بهمن، اسفند و آبان شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب دارای رتبه‌ای قابل قبول و ماه‌های دی و آذر شاخص اقلیم آسایش گردشگری در حد مرزی قرار دارد.

واژگان کلیدی: شاخص اقلیم آسایش گردشگری، نرم‌افزار GIS، تالاب پیرسلیمان، استان همدان.

سجاد آستانی^{۱*}

مهرداد چراغی^۲

۱. عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد همدان، همدان، ایران.
۲. دانشیار گروه محیط زیست، واحد همدان، دانشگاه آزاد اسلامی، همدان، ایران.

*مسئول مکاتبات:

Sajad.Astani@iauh.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۶۰۳۰۱۸۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۱/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۱/۰۲

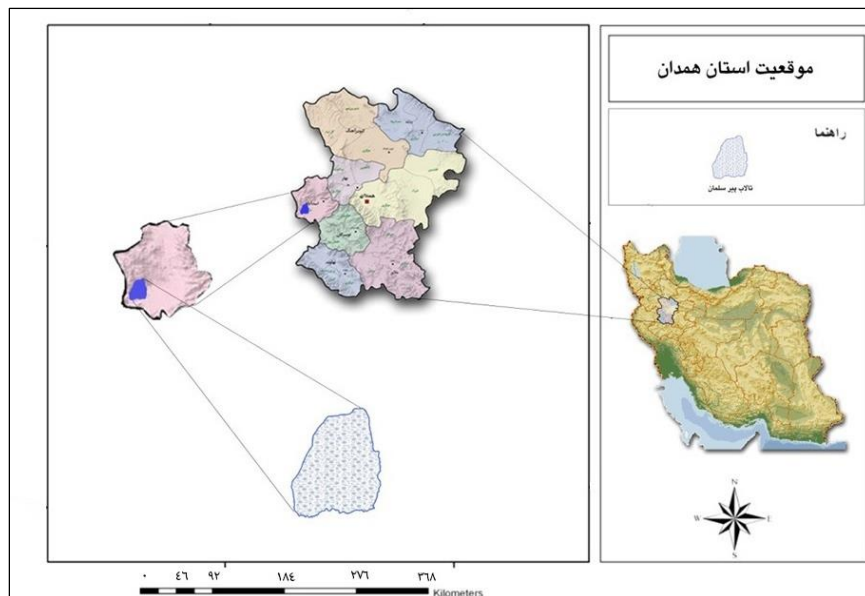
این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی است.

مقدمه

توریسم در جهان صنعتی امروز به سرعت در حال رشد است و به عنوان منبع درآمدی مهم برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه محسوب می‌شود. اهمیت گردشگری در پیشرفت اقتصادی موجب جلب توجه بسیاری از کشورها به این پدیده شده است. در میان اجزا مختلف گردشگری اکو توریسم از رشد قابل توجه و روزافزونی برخوردار است و ابزاری مهم برای توسعه پایدار محسوب می‌شود (آستانی و همکاران، ۱۳۸۹). گردشگری یک بخش اقتصادی حساس به هوا و اقلیم به شمار می‌آید. تأثیر هوا و اقلیم نه تنها به پیدایش توریسم می‌انجامد، بلکه سبب تقاضای خدمات توریستی می‌شود. در مواردی وابستگی به ویژگی‌های اقلیمی در مورد تقاضای توریسم هم منشأ پیدایش و هم عامل محدودکننده آن به شمار می‌رود. رابطه بین هوا، اقلیم و توریسم به اشکال گوناگونی وجود دارد. از یک سو با شرایط هواشناسی سروکار داریم که از مکانی به مکان دیگر و



در مقاطع زمانی، بسیار متغیر است و از سوی دیگر توریسم نیز پدیده‌های چندجانبه است. اثرهای متقابل این دو بسیار پیچیده است و در تحقیق، رابطه موضوع هوا، اقلیم، توریسم را به صورت یک کار بسیار پیچیده و بحث‌انگیز درآورده است. علت اصلی فصلی بودن پدیده توریسم آب‌وهواست (خالدی، ۱۳۷۴) روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی‌های اقلیمی از دیدگاه آسایش انسان وجود دارد که از جمله می‌توان به شاخص دمای فیزیولوژی (PEI)، شاخص تخمین متوسط آرامش (PMV) و شاخص تنش تجمعی (CS) اشاره نمود (محمودی، ۱۳۸۷). 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 بر دمای هوا و در نتیجه بدن انسان اثر دارند. رطوبت هوا، تابش خورشید و جریان هوا یا باد از مهم‌ترین این عناصر هستند. شاخص اقلیم آسایش گردشگری TCI شاخصی است که به‌طور سیستماتیک تأثیر عناصر اقلیمی را بر گردشگری مشخص می‌نماید. این شاخص از عناصر اقلیمی دمای هوا، بارش، رطوبت، تابش و باد استفاده می‌کند. برای استفاده از این شاخص به آمارهای ثبت‌شده در ایستگاه‌های هواشناسی نیاز است. استفاده از این آمار برای تحلیل وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری در یک شهر یا منطقه محدود مناسب است اما تحلیل شاخص بر اساس ایستگاه‌ها به‌تنهایی نمی‌تواند بیانگر وضعیت واقعی این شاخص گردشگری در یک منطقه باشد. به این منظور لازم است وضعیت در نقاط بدون آمار هم بررسی شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. نرم‌افزارهای GIS با توانایی میان‌یابی داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای و میان‌یابی این امکان را فراهم می‌آورد تا بتوان بر اساس داده‌های نقطه‌ای برداشت‌شده در ایستگاه‌ها، شاخص اقلیم آسایش گردشگری را برای یک پهنه محاسبه نمود و آن را مورد تجزیه و تحلیل صحیح قرارداد (گندمکار، ۱۳۸۸). مزیت این شاخص نسبت به سایر روش‌ها عبارت‌اند از لحاظ نمودن همه جنبه‌های اقلیمی مؤثر بر گردشگری از جمله ابعاد حرارتی، فیزیولوژیکی و زیباشناختی، ترکیبی بودن شاخص از جمله اقلیم‌شناسی، گردشگری و بیوکلیماتیک، پیچیدگی کمتر از نظر محاسبات و امکان برآورد مقادیر شاخص برای ماه‌ها و دوره‌های بعدی گردشگری و کاربردی بودن آن می‌باشند (ضیایی، بختیاری، ۱۳۸۷). البته سازوکارهای پایداری باید برای شرایط محیطی منطقه با شرایط خاص تدوین گردند. این سازوکارها باید به صورت دستورالعمل در اختیار راهنمایان گردشگری و مؤسسات مسافرتی قرار گیرد این دستورالعمل می‌تواند به گردشگران کمک کند که چه زمانی و چه مقصدی را برای گردشگری خود انتخاب نماید (رحیمی، ۱۳۸۳). تالاب پیرسلیمان در استان همدان بوشهر اسدآباد در ردیف تالاب‌های فصلی واقع است. آب تالاب پیرسلیمان از جوشش چشمه‌هایی که از کف تالاب می‌جوشند تأمین می‌گردد. وسعت آن در حدود ۲۱ هکتار الی ۱۵ هکتار است. البته در ایام پاییز این وسعت کمتر می‌گردد و هرگز دیده نشده تالاب پیرسلیمان کاملاً خشک و بی‌آب باشد. تالاب پیرسلیمان تأمین‌کننده آب موردنیاز کشاورزان اطراف است. تالاب پیر سلیمان در حدود ۱۹۲۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این تالاب شبیه کاسه‌ای است که عمق متوسط آن یک و حداکثر دو متر می‌باشد. گیاه غالب آن نی بوده و گیاهان آبی دیگر مثله (عدسک آبی Pootmo Getan) و در حواشی آن گیاه لویی (Janeus) و Limnea دیده می‌شود. این تالاب محل پرندگان مهاجر و دائمی است که بیشتر جوجه آوری دارند از جمله چنگر نوک سرخ و کشیم کوچک را باید نام برد. در تالاب انواع ماهی‌ها از جمله ماهی سیاه و کوله ماهی دیده می‌شود (آستانی و همکاران، ۱۳۸۹). در شکل ۱ موقعیت قرارگیری تالاب پیرسلیمان در استان همدان و در شکل ۲ نمایی کلی از محیط تالاب در فصول مختلف تابستان و زمستان نشان داده شده است.



شکل ۱: موقعیت قرارگیری تالاب پیرسلمان در استان همدان در سال ۱۳۹۲.



شکل ۲: نمایی کلی از محیط تالاب در فصول مختلف تابستان و زمستان در سال ۱۳۹۲.

آهوروعاشری در سال (۱۳۹۲) پژوهشی به بررسی آسایش اقلیم گردشگری تالاب مارمیشو برای توسعه گردشگری پایدار پرداختند و دریافتند بهترین فصل جهت حضور گردشگر در ماههای اردیبهشت و خرداد بوده و طبقه توصیفی عالی می‌باشد. جعفری و همکاران در سال (۱۳۹۳) به بررسی تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری سراب گیان نهاوند با استفاده از GIS پرداختند و دریافتند بهترین فصل زمان حضور گردشگر در سراب گیان نهاوند در ماههای شهریور و خرداد بوده و این ماهها بهترین ماه برای حضور گردشگر می‌باشند. در مطالعه‌ای که در سال (۱۳۹۵) جهت

بررسی فاکتورهای اقلیمی تالاب زربوار جهت ارائه زمان مناسب گردشگری توسط فشخورانی و پایداری صورت گرفت ماه‌های گرم سال اردیبهشت تا مهر به دلیل تعدیل شرایط دما و بارش از شرایط مطلوبی برای گردشگری برخوردار می‌باشد. ناصر زاده و مهدی نسب (۱۳۹۲) طی پژوهشی که برای تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر انجام داده‌اند مناسب‌ترین زمان برای فعالیت گردشگری در این منطقه را ماه‌های اردیبهشت، خرداد، شهریور و مهر اعلام کردند. فتوحی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی که برای شناخت پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب هامون انجام دادند به این نتیجه رسیدند که در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و شهریور برای فعالیت‌های توریستی دارای شرایط خیلی خوب می‌باشند. ضیایی و بختیاری در سال (۱۳۸۷) به بررسی شاخص اقلیم گردشگری در جزیره کیش پرداختند و دریافتند که ماه مارس بهترین وضعیت اقلیمی برای آسایش گردشگران را دارد. شایان و همکاران در سال (۱۳۸۷) با بررسی شاخص اقلیم گردشگری در جزیره کیش، به این نتیجه رسیدند که ماه ژانویه دارای پتانسیل بالایی از لحاظ آسایش اقلیمی می‌باشد. اسماعیل نژاد (۱۳۸۸) با بررسی اقلیم و گردشگری زمستانه در شهرستان چابهار به این نتیجه رسیده‌اند که ماه‌های فصل زمستان و ماه دسامبر در فصل پاییز از آسایش اقلیمی برخوردار است. گندمکار (۱۳۸۸) با کاربرد GIS در پهنه‌بندی استان اصفهان به این نتیجه رسید که ماه مهر (اکتبر) بهترین ماه برای گردشگری در اصفهان است. اسماعیلی و همکاران (۱۳۸۹) به ارزیابی شرایط اقلیم - آسایش بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری پرداخته‌اند و نتیجه گرفته‌اند که دوره مطلوب اقلیم آسایش در طی ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد. Mieczkows (۱۹۸۵) برای اولین بار با ارائه روش TCI و به کمک پارامترهای اقلیمی، شرایط آسایش توریسم ۴۵۳ ایستگاه هواشناسی را محاسبه نموده و نتایج آن را در طول دوازده ماه سال برای کل جهان تعمیم داده است. Hamilton و همکاران (۲۰۰۵) با استفاده از یک مدل شبیه‌سازی شده بیان می‌دارد که با توجه به افزایش میزان دی‌اکسید کربن و تغییرات آب‌وهوای در سطح جهان اقامت و سفر گردشگران بیشتر به سمت ارتفاعات و عرض‌های جغرافیایی بالاتر پیش رفته است. Matzarakis (۱۹۹۶) مطالعاتی را از لحاظ اهمیت آب‌وهوا بر روی گردشگری کشور یونان انجام داده است و بیان می‌دارد که دستیابی به اطلاعات عواملی چون درجه حرارت هوا، رطوبت نسبی، بارش، مدت‌زمان تابش آفتاب روزانه و درجه حرارت آب و پارامترهای تکمیلی دیگر چون اشعه ماوراءبنفش، آلودگی هوا، سروصدا از طریق رسانه‌های عمومی نقش به‌سزایی در برنامه‌ریزی تعطیلات گردشگران دارد. در این پژوهش سعی بر آن است تا با استفاده از GIS، توزیع زمانی و مکانی شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد و زمان‌های مناسب حضور گردشگران در این تالاب مشخص شود. ویژگی خاص این پژوهش استفاده از داده‌های پهنه‌ای به‌جای داده‌های نقطه‌ای است که این امر می‌تواند چگونگی توزیع زمانی و مکانی شاخص را به‌روشنی برای تمام نواحی تالاب مشخص کند.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی شاخص اقلیم آسایش گردشگری پیرسلیمان با استفاده از GIS، ابتدا آمار هفت پارامتر اقلیمی مورد نیاز به‌صورت ماهانه در ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی داخل و اطراف تالاب استخراج شد و تبدیل‌های لازم بر اساس مدل TCI در داده‌ها اعمال شد. سپس نقشه پراکندگی هر پارامتر برای ۱۲ ماه سال ۱۳۹۲ برای تالاب پیرسلیمان تهیه شد. پس‌از آن با ترکیب نقشه‌ها در محیط GIS بر اساس رابطه $TCI = 4CID + CIA + 2P + 2S + W$ نقشه پراکندگی شاخص TCI برای همراه در تالاب پیر سلیمان تهیه شد. در این فرمول CID شاخص آسایش روزانه، CIA شاخص ۲۴ ساعته، P بارش، S ساعات آفتابی و W متغیر باد می‌باشد و برای تعیین مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و مشخص نمودن طبقه مربوط به آن با استفاده از جدول ۱ برای هر ایستگاه نشان داده می‌شود (محمودی، ۱۳۸۷؛ Perry, 2001; Mieczkowski, 1985).

جدول ۱: مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و تشریح طبقه مربوط به آن.

حدود شاخص اقلیم آسایش گردشگری	رتبه	تشریح وضعیت رده
۹۰ تا ۱۰۰	۹	ایده آل
۸۰ تا ۹۰	۸	عالی
۷۰ تا ۸۰	۷	بسیار خوب
۶۰ تا ۷۰	۶	خوب
۵۰ تا ۶۰	۵	قابل قبول
۴۰ تا ۵۰	۴	حد مرزی
۳۰ تا ۴۰	۳	نامطلوب
۲۰ تا ۳۰	۲	بسیار نامطلوب
۱۰ تا ۲۰	۱	بی نهایت نامطلوب
۰ تا ۱۰	۰	غیرممکن

برای به دست آوردن شاخص اقلیم آسایش گردشگری در ابتدا هفت مؤلفه اقلیمی مورداستفاده قرار می‌گیرد که عبارت‌اند از:

۱- میانگین حداکثر ماهانه دمای روزانه

۲- میانگین دمای روزانه

۳- حداقل رطوبت نسبی روزانه (درصد)

۴- میانگین رطوبت نسبی روزانه

۵- بارش (mm)

۶- کل ساعات آفتابی

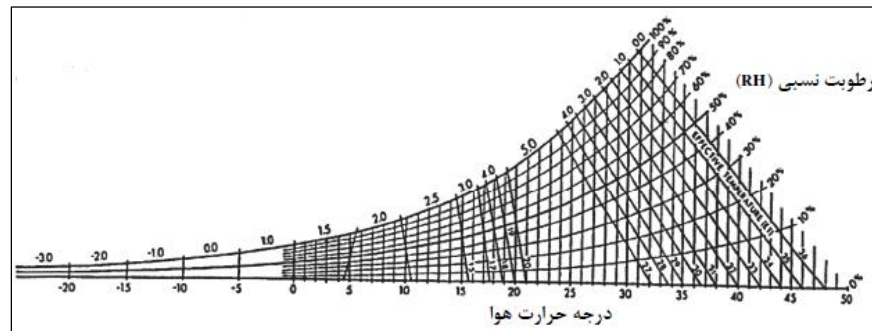
۷- میانگین سرعت باد (M/S یا km/h)

این ۷ متغیر تشکیل ۵ زیر شاخص را در TCI می‌دهند که با استفاده از یک سیستم رتبه دهی استاندارد که میزان آن از ۵ (مقدار مطلوب و ایده آل) تا ۳ (فوق‌العاده نامطلوب و نامساعد) می‌باشد پایه عمومی و کلی برای اندازه‌گیری هر زیر شاخص را امکان‌پذیر می‌سازد. زیر شاخص‌های مذکور در جدول ۲ ذکر شده‌اند. طبق این برای هر زیر شاخص رتبه‌ای در نظر گرفته شده است که بر اساس آن میزان تأثیر آن بر شاخص گردشگری TCI مشخص می‌شود (آستانی و خدابخش، ۱۳۹۰).

جدول ۲: زیر شاخص‌ها، در شاخص اقلیم آسایش گردشگری TCI.

ارقام	زیر شاخص	تأثیر بر شاخص اقلیم گردشگری TCI	تغییر ماهانه
۴۰٪	شاخص رفاه روزانه (CID)	آسایش و رفاه دما وقتی ماکزیمم فعالیت توریست اتفاق می‌افتد را نشان می‌دهد.	بیشترین درجه حرارت میانگین کمترین رطوبت نسبی
۱۰٪	شاخص رفاه شبانه‌روزی (CIA)	آسایش و رفاه دما در تمام مدت ۲۴ ساعت که شامل ساعات خواب هم می‌شود را نشان می‌دهد.	دما و میانگین رطوبت نسبی
۲۰٪	بارش (R)	تأثیر منفی این عنصر بر فعالیت‌های بیرونی و میزان لذت تعطیلات به‌عنوان عامل مثبت.	بارش کلی
۲۰٪	نور خورشید (S)	نور خورشید می‌تواند تأثیر منفی داشته باشد زیرا خطر آفتاب‌زدگی و بعلاوه ناراحتی در روزهای گرم بستگی به درجه حرارت دارد.	ساعات کلی نور خورشید
۱۰٪	باد (W)	با تبخیر در آب‌وهوای گرم تأثیر مثبت می‌گذارد باد سرد و خنک در آب‌وهوای سرد تأثیر منفی می‌گذارد.	میانگین سرعت باد

شاخص آسایش روزانه (Daytime Comfort Index): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می‌شوند شامل حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی روزانه می‌باشد. این زیر شاخص، شرایط آسایش حرارتی را در موقعی که حداکثر فعالیت گردشگری است نشان می‌دهد و سهم آن در TCI ۴۰ درصد می‌باشد. برای اندازه‌گیری آسایش حرارتی که مقدار آن بیان‌کننده احساس فیزیولوژیک و روانی فردی است از متغیرهای دما و رطوبت بر مبنای شکل خاص مربوطه (از نمودار ضریب راحتی) استفاده شده و ارقام آن استخراج می‌شود (Mieczkowski, 1985). بدین ترتیب که از محل تقاطع دما و رطوبت نسبی، مقدار آن به دست می‌آید. در شاخص آسایش روزانه مساعدترین و بهینه‌ترین منطقه از لحاظ آسایش حرارتی محدوده بین دمای ۲۷-۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بین ۷۰-۳۰ درصد می‌باشد که در این صورت مقدار TCI بارزش ۵ مشخص می‌شود، مقدار این ارزش به تدریج، با کم و زیاد شدن محدوده بین دمای ۲۷-۲۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی بین ۷۰-۳۰ درصد آن کاهش می‌یابد. (ضیایی و همکاران، ۱۳۸۵; Amelung and Viner, 2006). در شکل ۱ طبقه‌بندی (آسایش حرارتی) شاخص اقلیم آسایش گردشگری ارائه شده است.



شکل ۱: طبقه‌بندی آسایش حرارتی شاخص اقلیم آسایش گردشگری بر اساس شاخص دمای مؤثر.

شاخص آسایش شبانه‌روزی ۲۴ ساعته (Daily Comfort Index): متغیرهایی که در این زیر شاخص استفاده می‌شوند شامل میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی روزانه می‌باشد. این زیر شاخص شرایط آسایش حرارتی را در کل شبانه‌روز نشان می‌دهد و سهم آن در TCI، ۱۰ درصد می‌باشد. با استفاده از منحنی دمای مؤثر شکل ۱ محاسبه می‌شود.

بارش (Precipitation): بارش از طریق توزیع زمانی و مقدار، تأثیر عمده‌ای در آسایش اقلیمی گردشگر دارد، بارش به‌طور کلی اثری منفی در تفریحات و فعالیت‌های توریستی دارد. سهم این زیر شاخص در TCI، ۲۰ درصد است؛ و هر چه باران در منطقه موردنظر بیشتر باشد رتبه این شاخص کمتر خواهد شد. در جدول ۲ رتبه‌بندی بارندگی با توجه به میانگین ماهانه بارندگی برحسب میلی‌متر نشان داده شده است (Mieczkowski, 1985).

جدول ۳: رتبه‌بندی بارندگی با توجه به میانگین ماهانه بارندگی برحسب (میلی‌متر).

رتبه	میانگین ماهانه بارندگی (میلی‌متر)
۵	۰ تا ۱۴/۹
۴/۵	۱۵ تا ۲۹/۹
۴	۳۰ تا ۴۴/۹
۳/۵	۴۵ تا ۵۹/۹
۳	۶۰ تا ۷۴/۹
۲/۵	۷۵ تا ۸۹/۹
۲	۹۰ تا ۱۰۴/۹
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹/۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴/۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹/۹
۰	۱۵۰ به بالا

ساعات آفتابی (Sunshine): به‌طور کلی نور خورشید اثری مثبت در فعالیت‌های توریستی دارد این اثر هم از لحاظ روحی مهم است و هم از لحاظ کیفیت عکسی که توریست می‌گیرد تأثیر دارد؛ اما این عامل در اقلیم داغ اثر ناراحت‌کننده و عدم آسایش دارد و ممکن است باعث آفتاب‌سوختگی نیز بشود. در جدول ۴ رتبه‌بندی تابش که با توجه به میانگین روزانه ساعات آفتابی در هرماه در نظر گرفته می‌شود، ارائه شده است (Mieczkowski, 1985).

جدول ۴: رتبه‌بندی تابش با توجه به میانگین روزانه ساعات آفتابی در هرماه.

رتبه	میانگین روزانه ساعات آفتابی در هرماه
۵	بیش از ۱۰ ساعت
۴/۵	۹ تا ۱۰ ساعت
۴	۸ تا ۹ ساعت
۳/۵	۷ تا ۸ ساعت
۳	۶ تا ۷ ساعت
۲/۵	۵ تا ۶ ساعت
۲	۴ تا ۵ ساعت
۱/۵	۳ تا ۴ ساعت
۱	۲ تا ۳ ساعت
۰/۵	۱ تا ۲ ساعت
۰	کمتر از ۱ ساعت

جریان هوا (میانگین سرعت باد) Wind: اثر این متغیر بستگی به دمای هوا دارد در اقلیم داغ به علت تبخیر و خنک‌کنندگی دارای اثری مثبت می‌باشد، ولی در اقلیم سرد به علت اثر خنک‌کنندگی باد تأثیر منفی در آسایش دمایی انسان دارد. به این معنی که با افزایش باد در اقلیم گرم رتبه این شاخص بیشتر شده اما در اقلیم سرد با افزایش وزش باد رتبه این شاخص کمتر خواهد شد. سه نوع رتبه‌بندی مربوط به سرعت باد موردتوجه

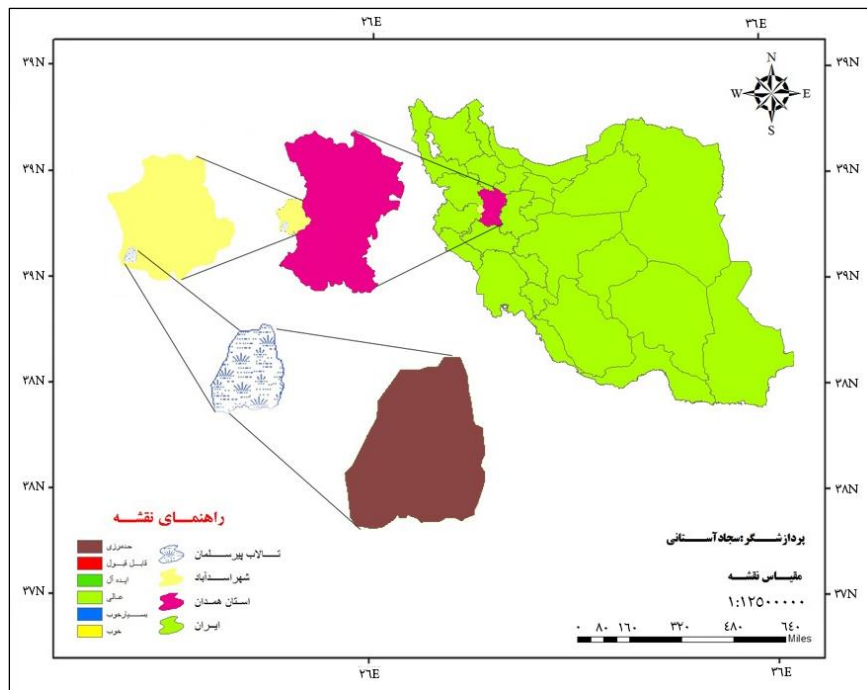
می‌باشد. سیستم نرمال (Normal System): برای ماه‌هایی استفاده می‌شود که میانگین حداکثر روزانه دمای هوا بین ۱۵-۲۲ درجه سانتی‌گراد باشد. سیستم بادهای تجاری (Trade Wind System) در دمای بین ۲۳-۲۴ درجه سانتی‌گراد مورد استفاده قرار می‌گیرد که باد در این دما باعث تبخیر و همچنین خنک شدن هوا گشته که وضعیت خوشایندی را به وجود می‌آورد. سیستم اقلیم گرم (Hot climate system) برای ماه‌هایی استفاده می‌گردد که میانگین حداکثر روزانه دمای هوا بیش از ۳۳ درجه سانتی‌گراد باشد. هر نوع بادی در این سیستم ناخوشایند است. در جدول ۵ مقیاس‌های رتبه‌بندی باد در سیستم نرمال، باد تجاری و اقلیم گرم نشان داده شده است (De Freitas, 2007; Mieczkowski, 1985).

جدول ۵: مقیاس‌های رتبه‌بندی باد برحسب (k/hr).

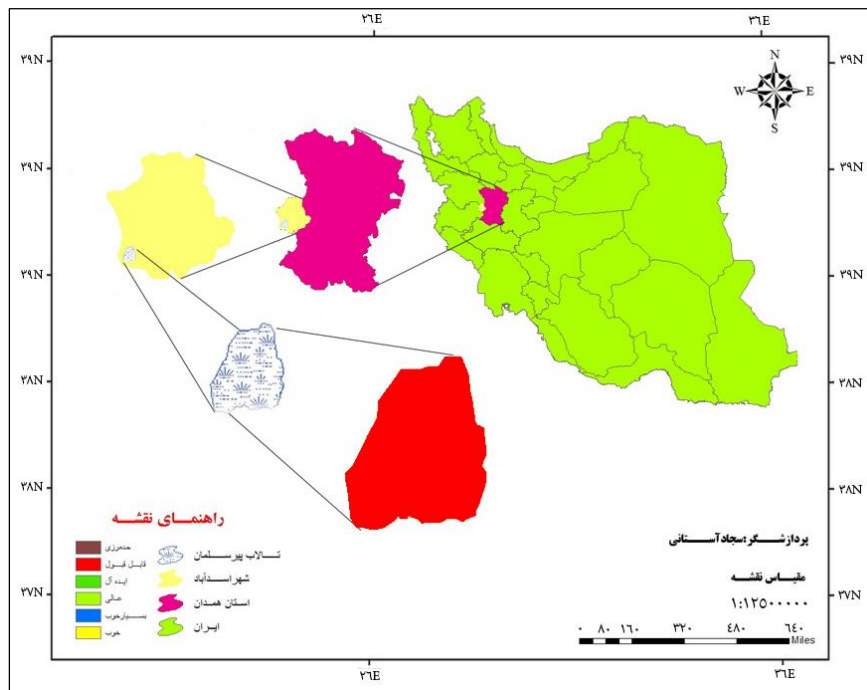
سرعت باد کیلومتر بر ساعت	رتبه در سیستم نرمال	رتبه در سیستم باد تجاری	رتبه در سیستم اقلیم گرم
کمتر از ۲/۸۸	۵	۲	۲
۲/۸۸ تا ۵/۷۵	۴/۵	۲/۵	۱/۵
۵/۷۶ تا ۹/۰۳	۴	۳	۱
۹/۰۴ تا ۱۲/۲۳	۳/۵	۴	۰/۵
۱۲/۲۴ تا ۱۹/۷۹	۳	۵	۰
۱۹/۸ تا ۲۴/۲۹	۲/۵	۴	۰
۲۴/۳ تا ۲۸/۷۹	۲	۳	۰
۲۸/۸ تا ۳۸/۵۲	۱	۲	۰
بالتر از ۳۸/۵۲	۰	۰	۰

نتایج

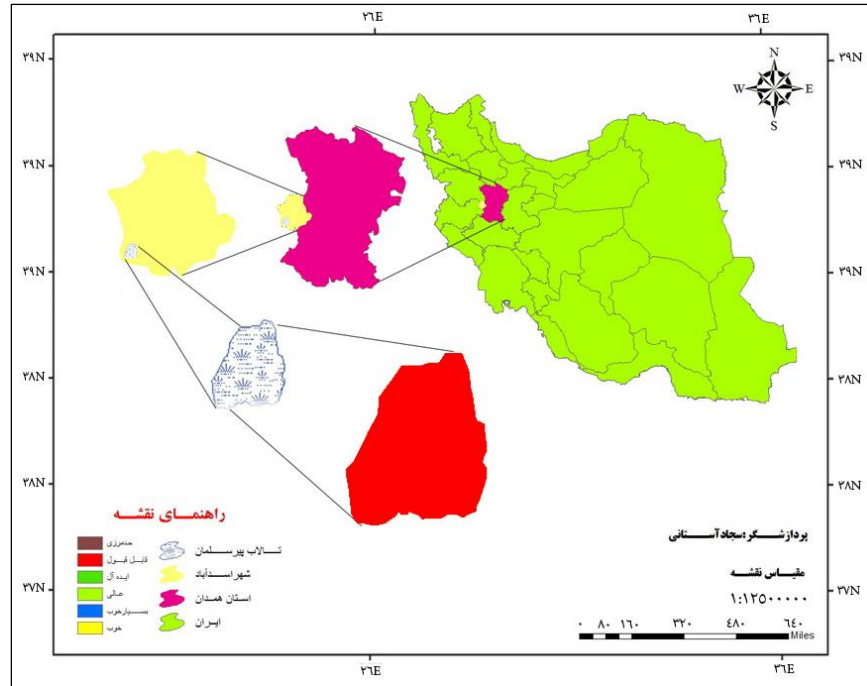
بعد از آن که به صورت ماهانه در ایستگاه‌های سینوپتیک و کلیماتولوژی در محدوده تالاب آمار هفت پارامتر اقلیمی برآورد شدند. تبدیل‌های لازم بر اساس مدل TCI صورت گرفت؛ و نقشه پراکنده‌گی داده‌های هر پارامتر برای ۱۲ ماه سال ۱۳۹۲ برای تالاب پیرسلیمان تهیه گردید. سپس با ترکیب نقشه‌ها در محیط GIS بر اساس رابطه $TCI=2(4CID+CIA+2P+2S+W)$ نقشه پراکنده‌گی شاخص TCI برای هر ماه در پیرسلیمان تهیه شد. همان‌طور که در شکل‌های ۲ و ۱۳ مشاهده می‌شود شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب در ماه‌های ژانویه (دی) و دسامبر (آذر) در حد مرزی قرار دارد. در ماه‌های فوریه (بهمن)، مارس (اسفند) و نوامبر (آبان) شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب دارای رتبه‌ای قابل قبول می‌باشد که در شکل‌های ۳، ۴، ۱۲ نشان داده شده است. در ماه آوریل (فروردین) با شروع فصل بهار افزایش درجه حرارت هوا، کاهش میزان بارش و تعدیل هوا شرایط مطلوب‌تری نسبت به ماه‌های قبل پیدا می‌کند و شرایط برای ورود گردشگر به تالاب بسیار خوب می‌باشد این تغییرات را می‌توان در شکل ۶ مشاهده کرد. در ماه‌های می (اردیبهشت)، جولای (تیر)، آگوست (مرداد) و اکتبر (مهر) شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب عالی می‌باشد، شکل‌های ۶، ۸، ۹ و ۱۱ حاکی از این امر است. در ماه‌های ژوئن (خرداد)، سپتامبر (شهریور) شرایط ایده آل بوده و محیطی مطلوب را برای گردشگری در تالاب ایجاد می‌کند این تغییرات را می‌توان در شکل‌های ۷ و ۱۲ به وضوح مشاهده نمود.



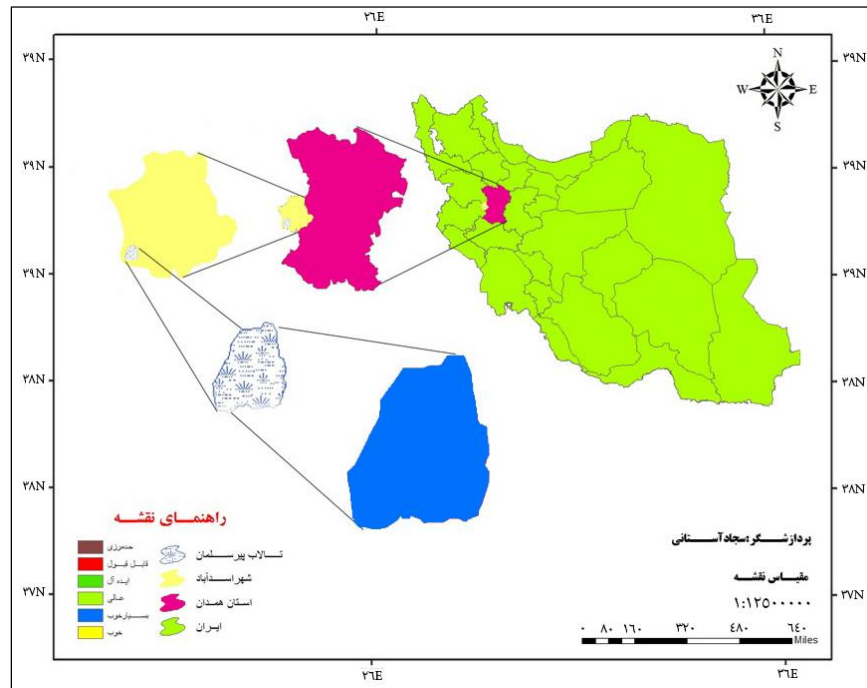
شکل ۲: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلمان در ماه ژانویه (دی).



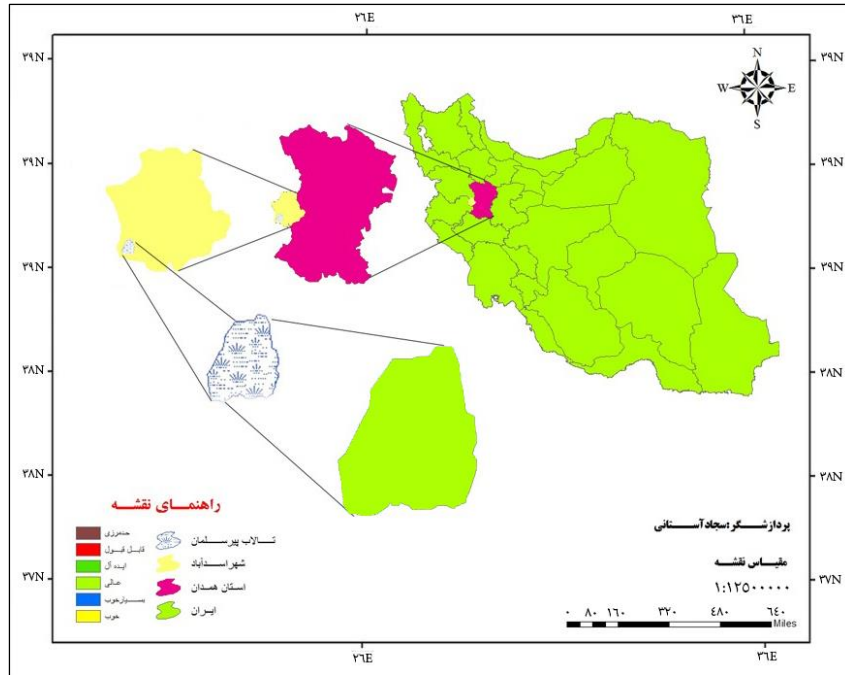
شکل ۳: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلمان در ماه فوریه (بهمن).



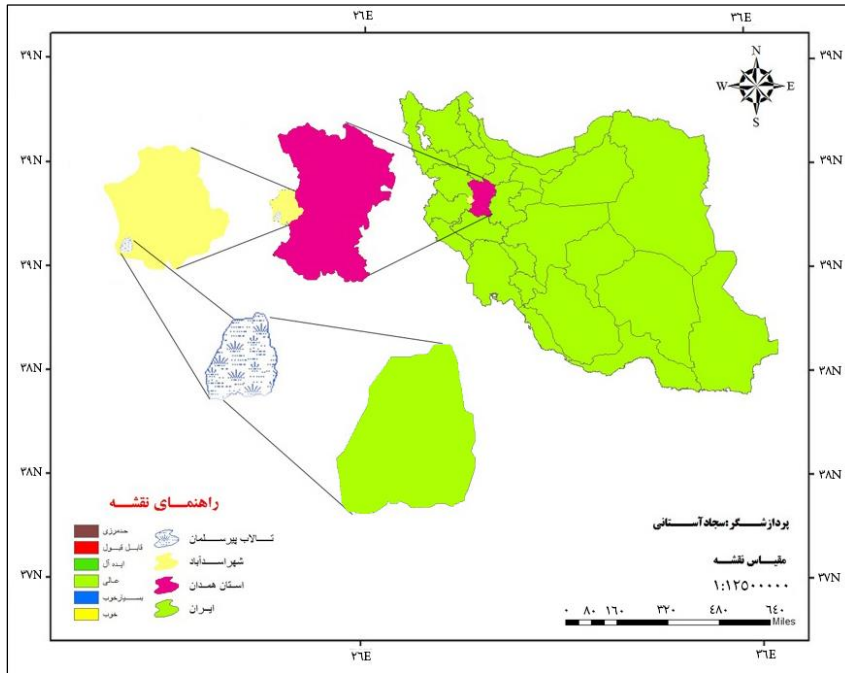
شکل ۴: شاخص آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه مارس (اسفند).



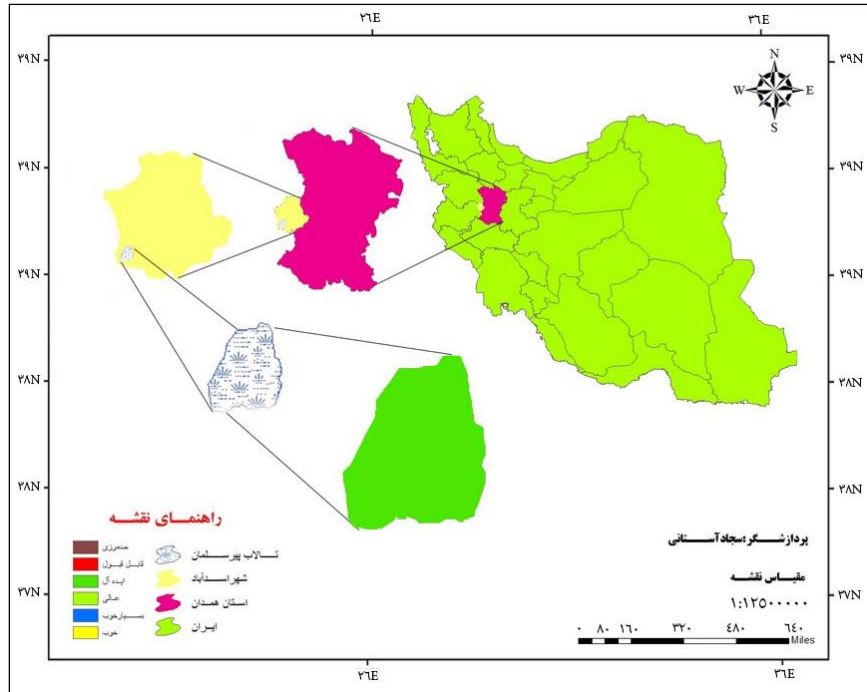
شکل ۵: شاخص آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه آوریل (فروردین).



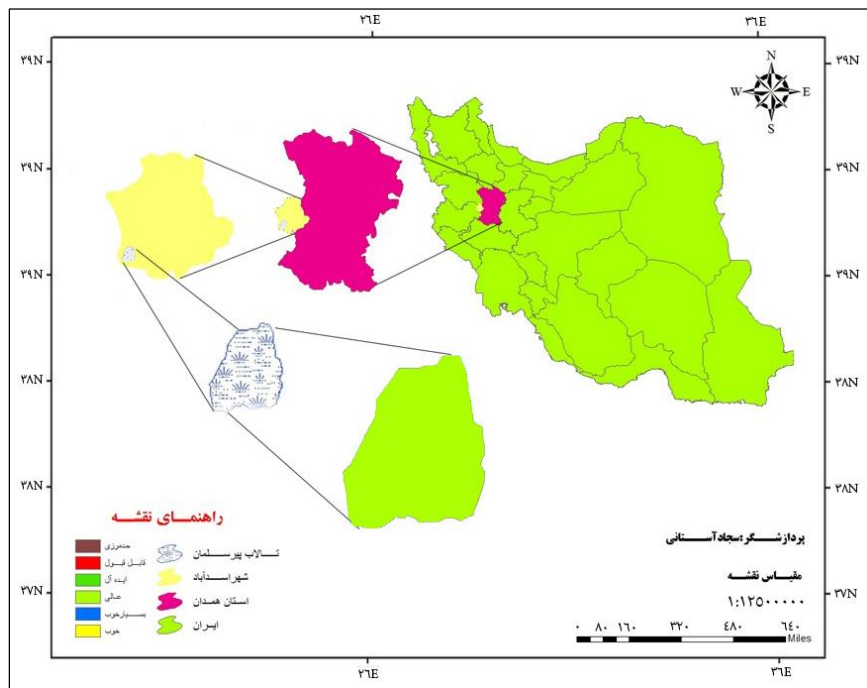
شکل ۸: شاخص آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه جولای (تیر).



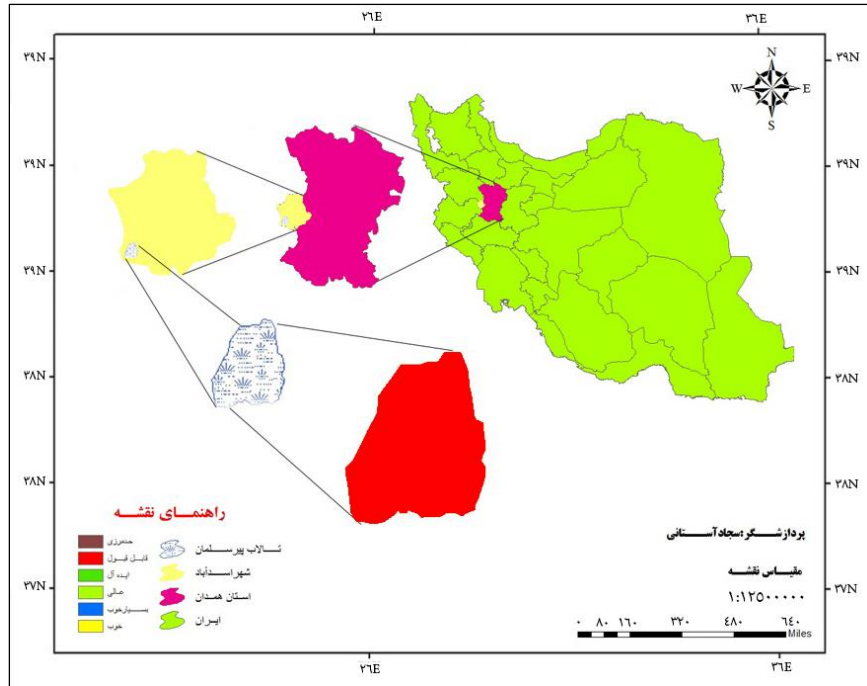
شکل ۹: شاخص آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه آگوست (مرداد).



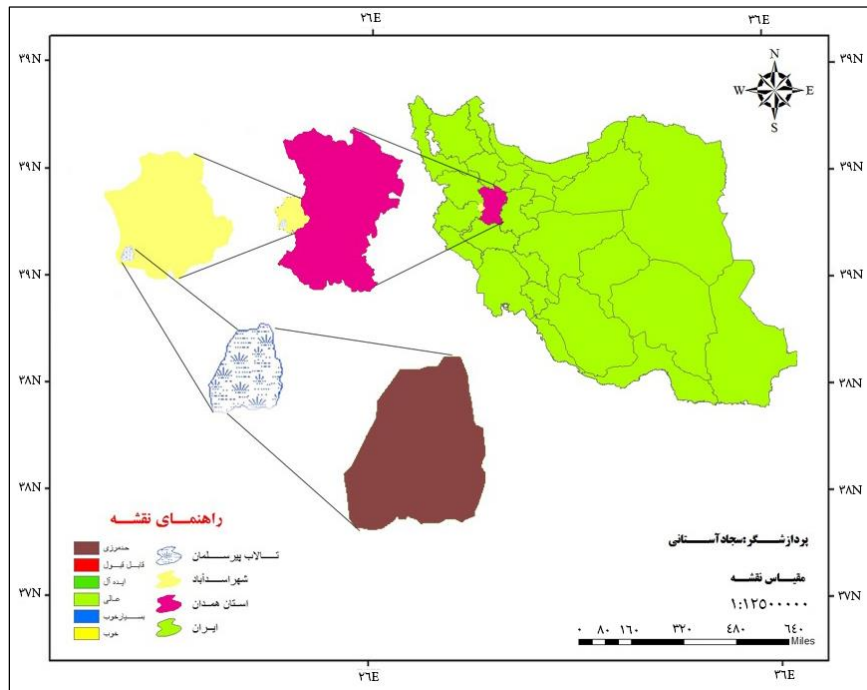
شکل ۱۰: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلمان در ماه سپتامبر (شهریور).



شکل ۱۱: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلمان در ماه اکتبر (مهر).



شکل ۱۲: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه نوامبر (آبان).



شکل ۱۳: شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب پیرسلیمان در ماه (دسامبر) آذر.

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد بر اساس شاخص اقلیم آسایش گردشگری (TCI) وضعیت اقلیم گردشگری تالاب در ماه‌های ژوئن (خرداد) و سپتامبر (شهریور) دارای شرایط ایده‌آل و رتبه‌ای بالا بوده که این شرایط نشان‌دهنده بهترین ماه‌های سال از لحاظ اقلیمی برای حضور گردشگر در تالاب پیرسلیمان می‌باشد؛ همچنین وضعیت شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب در ماه‌های در ماه‌های می (اردیبهشت)، ماه جولای (تیر)، ماه آگوست (مرداد) و ماه اکتبر (مهر) عالی می‌باشد. در مطالعه مشابه انجام‌شده جهت شناخت توان طبیعت‌گردی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب کیاکلای لنگرود با روش اوانز، نتایج بیانگر آن بود که استفاده از الگوی سایکرومتریک به سبک اوانز می‌تواند شناخت معیار راحتی برای شب و روز در طول ماه‌های سال باشد. نتیجه‌ی تحقیق نشان داد که ماه‌های خرداد و تیر در روز گرم بوده و ماه‌های اسفند، فروردین، اردیبهشت، مرداد، شهریور، مهر و آبان در شرایط معتدل و سایر ماه‌های سال سرد است (رمضانی، ۱۳۸۵). در بررسی ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری، نتایج حاصل بیانگر آن بود که دوره مطلوب اقلیم آسایشی در ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۸۹). نتایج پژوهش شاخص اقلیم آسایش گردشگری تالاب بین‌المللی گاوخونی نشان داد تالاب در ماه خرداد (اواخر فصل بهار) و ماه مرداد عالی بوده؛ در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر ایده‌آل؛ و در ماه‌های تیر، آذر، بهمن و ماه اسفند وضعیت توریسم و گردشگری تالاب خیلی خوب؛ و در ماه ژانویه دی خوب می‌باشد (آستانی و خدابخش، ۱۳۹۰). همچنین با توجه به نتایج حاصل از شاخص‌های زیست‌اقلیمی TCI والگی در تالاب مهارلو، همراه بهترین شرایط طبیعت‌گردی را منطقه دارد و ماه‌های آبان، فروردین و اردیبهشت در رتبه بسیار خوب و سایر ماه‌های سال از شرایط اقلیمی مناسبی برای طبیعت‌گردی برخوردار نیستند (میری و همکاران، ۱۳۹۰). در مطالعه‌ای که بر روی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب انزلی با روش بیکر صورت گرفته نتایج نشان‌دهنده این مطلب می‌باشد که تالاب انزلی در طول ۶ ماه از سال فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر در شرایط وجود آفتاب راحت بوده و در ۲ ماه از سال تیر و مرداد در شرایط سایه دارای آسایش زیست‌اقلیمی است و در فصل زمستان به علت بارش فراوان و سرما و شدت وزش باد بالا از شرایط نامطلوبی برخوردار است. از نظر پتانسیل گردشگری تالاب انزلی در ۸ ماه از سال استفاده توریستی را دارا می‌باشد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۸۷). از آنجایی که تقویت نقش فراغتی و جهانگردی تالاب از جمله سازنده‌ترین و کارآمدترین بخش‌های اقتصادی آن به شمار می‌رود فرهنگ‌سازی و آگاه‌سازی گردشگران داخلی جهت برقراری ارتباط سالم و ایجاد تعامل با افراد بومی و تلاش جهت حفظ محیط‌زیست مناطق مورد بازدید و برنامه‌ریزی در خصوص جذب طبیعت‌گردان در این منطقه از جمله عواملی است که باید به آن توجه خاصی نمود؛ بجاست که متولیان امر، نیروها و سرمایه‌گذاران محلی با صرف سرمایه‌ای اندک و برنامه‌ریزی هدفمند به توسعه صنعت توریسم در این تالاب پرداخته و با شناساندن جاذبه‌های منطقه به سیاحان، گردشگران، عکاسان و مشتاقان حیات‌وحش همت گمارند، که در کنار این مهم اشتغال‌زایی و جذب جوانان این مرزوبوم نیز نائل خواهد شد. تالاب پیرسلیمان در استان همدان در صورت توسعه امکانات و تسهیلات و تجهیزات توریستی برای رفاه جهانگردان و ایران‌گردان می‌تواند هماهنگ با پیشرفت بخش‌های اقتصادی و اجتماعی دیگر به یکی از قطب‌های مهم زیبا و پرجاذبه ایران تبدیل شود.

منابع

- ابراهیمی، ه. و رمضانی، ب.، ۱۳۸۷. شناخت پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب انزلی با روش بیکر، چکیده مقالات اولین همایش ملی تالاب‌های ایران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز.
- اسماعیلی، ر.، صابر حقیقت، ا. و ملبوسی، ش.، ۱۳۸۹. ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری، چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیادانان جهان اسلام، دانشگاه زاهدان.
- آستانی، س.، فرهادی رامین، ا. و محمدرضایی، د.، ۱۳۸۹. بررسی توریسم و اکو توریسم در تالاب‌ها. همایش منطقه‌ای توریسم و توسعه، دانشگاه یاسوج.

- آستانی، س. و خدابخش، ن.، ۱۳۹۰. پهنه‌بندی اقلیم آسایش گردشگری تالاب بین‌المللی گاوخونی به کمک شاخص TCI و استفاده از نرم‌افزار GIS. همایش ملی بوم‌های بیابانی، گردشگری و هنرهای محیطی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد.
- آستانی، س.، و رنجبرضرابی، ا.، ۱۳۹۰. حفاظت از زیستگاه‌ها و مدیریت اکوسیستم‌های تالابی با ارزیابی آلودگی در آن‌ها. دومین کنگره پژوهش‌های کاربردی منابع آب ایران، شرکت آب منطقه‌ای زنجان.
- اسماعیلی، ر.، حقیقت، ص. و ملبوسی، ا.، ۱۳۸۸. ارزیابی شرایط اقلیم آسایشی بندر چابهار در جهت توسعه گردشگری. مجموعه مقالات چهارمین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- اسماعیل نژاد، م.، ۱۳۸۸. بررسی اقلیم گردشگری زمستانه در شهرستان چابهار. اولین همایش علمی سراسری دانشجویی جغرافیا، دانشگاه تهران.
- آهور، ا.، و عاشری، ا.، ۱۳۹۲. بررسی آسایش اقلیم گردشگری تالاب مارمیشو برای توسعه گردشگری پایدار. مجموعه مقالات اولین همایش ملی گردشگری جغرافیا و محیط‌زیست پایدار، دانشکده شهید مفتح همدان.
- بهرام سلطانی، ک.، ۱۳۸۱. جایگاه پرندگان در طبیعت. انتشارات تهران موج سبز، صفحه ۵۷.
- جعفری، س.، سبحان اردکانی، س. و آستانی، س.، ۱۳۹۳. تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری سراب گیان نهاوند با استفاده از GIS. فصلنامه انسان و محیط‌زیست، شماره ۲۹، صفحات ۳۷-۲۱.
- شایان، س.، ۱۳۸۸. مطالعه اقلیمی جزیره کیش به‌منظور توسعه اقلیم گردشگری، پنجمین همایش خلیج فارس. مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی خلیج فارس، مرکز گردشگری علمی فرهنگی دانشجویان ایران، قشم - کیش.
- رمضانی، ب.، ۱۳۸۵. شناخت پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلیمی (بیوکلیماتیک) تالاب کیکلای هی لنگرود با روش اوانز. مجله جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی هفتم. صفحات ۸۸-۷۳.
- ضیائی، م. و بختیاری، آ.، ۱۳۸۸. شاخص اقلیم آسایش گردشگری جزیره کیش. مجموعه مقالات پنجمین همایش ملی خلیج فارس، مرکز گردشگری علمی فرهنگی دانشجویان ایران، قشم - کیش.
- فتوحی، ص.، یاری، م. و یاری، ی.، ۱۳۹۱. شناخت پتانسیل‌های اکو توریستی آسایش زیست‌اقلیمی تالاب هامون. مجله اکو بیولوژی تالاب، دوره سوم، شماره ۳، صفحات ۲۸-۱۹.
- فشخورانی، س. و پایداری، م.، ۱۳۹۵. بررسی فاکتورهای اقلیمی تالاب زریوار جهت ارائه زمان مناسب گردشگری. مجله اکوبیولوژی تالاب، سال هشتم، شماره ۲۷، صفحات ۸۴-۷۵.
- گندمکار، ا.، ۱۳۸۸. کاربرد GIS در پهنه‌بندی شاخص TCI استان اصفهان. مرکز گردشگری علمی-پژوهشی دانشجویان ایران، برگرفته از فصلنامه علمی - پژوهشی میراث گردشگری (شماره دوم).
- محمودآبادی، ا.، ۱۳۸۶. ارزیابی اقلیم توریستی ایران با استفاده از شاخص اقلیم توریستی و پهنه‌بندی آن با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- محمودی، پ.، ۱۳۸۷. گردشگری و تعیین محدوده آسایش اقلیمی آن در شهرستان مریوان با استفاده از شاخص‌های دمای مؤثر و تنش جمعی، آموزش جغرافیا، دوره بیست و دوم، شماره ۲.
- میری، م.، و رحیمی، م.، و شمسی، ا.، ۱۳۹۰. تعیین زمان مناسب برای اکو توریسم تالاب مهارلو با استفاده از شاخص‌های زیست‌اقلیمی TCI والگی. چکیده مقالات دومین همایش ملی مقابله بیابان‌زایی و توسعه پایدار تالاب‌های کویری ایران، صفحه ۹۲.
- ناصری، م.، ۱۳۷۴. شناسایی موانع مؤثر توسعه صنعت توریسم در ایران و طراحی الگوی تبیینی برای گسترش جذب توریسم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ناصر زاده، م. و مهدی نسب، م.، ۱۳۹۲. تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر بر اساس مدل MEMI. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره ۳۰ صفحات ۱۰۹-۹۱.

Allen Perry., 2001. More Heat and Drought, Proceedings of the First International workshop on Climate. Tourism and Recreation.

Amelung, B. and Viner, D., 2006. Mediterranean: exploring the future the with the tourism climate index. Journal of Sustain Tourism.

De Freitas, C. R., 2007. Theory, Concepts and Methods in Tourism Climate Research. School of Geography and Environmental Science, The University of Auckland, Private Bag 92019, Auckland, New Zealand, 3-20.

Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index: a method of evaluating world climates for tourism. *The Canadian Geographer*, 29(3): 220-233.

Hamilton, J. M., Maddison, D. J. and Tol, R. S. J., 2005. Climate change and international tourism: A simulation study. Working Paper FNU31, Research Unit Sustainability and Global Change, Centre for Marine and Climate Research, University of Hamburg.

Matzarakis, A., 1996. Assessing climate for tourism purposes: Existing methods and tools for the thermal complex. First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation, Halkidiki, Greece.

