



ارزیابی شاخص زیست اقلیمی بیکر CPI (مطالعه موردی: استان هرمزگان)

قاسم لکزاشکور

کارشناس ارشد مخاطرات آب و هوایی، گروه جغرافیا، دانشگاه گلستان
ghasemshakour@yahoo.com

فهیمه پناهی

کارشناس ارشد مخاطرات آب و هوایی، گروه جغرافیا، دانشگاه گلستان
fahimepanahi@yahoo.com

چکیده

یکی از مهمترین تاثیر اقلیم بر فیزیولوژی انسان از طریق تنظیم سیستم حرارتی بدن صورت میگیرد. در واقع احساس انسان نسبت به محیط اطرافش با در نظر گرفتن همزمان عوامل مختلف اقلیمی امکان پذیر است. ترکیب این عوامل بر انسان تاثیر گذاشته و با آسایش فیزیکی او رابطه دارد. راحتی و سلامت انسان در محیط طبیعی، رابطه مستقیمی با وضعیت اقلیمی از قبیل درجه حرارت، رطوبت، نور خورشیدی و ساعت آفتابی دارد. دمای ظاهری شاخصی برای بررسی تاثیر توام دما و رطوبت نسبی بر احساس راحتی انسان معرفی شده است. در این پژوهش، سعی شده است، آسایش یا عدم آسایش انسان بر اساس شاخص زیست اقلیمی بیکر، در استان هرمزگان در شهرستان های بندر عباس، بندر لنگه، جاسک و جزیره کیش با استفاده از اطلاعات آماری ایستگاه هواشناسی سینوپتیک ایستگاه های مربوطه طی سال های ۲۰۱۰-۱۹۹۷ ارزیابی شد. بعد از محاسبه مقادیر T در آزمون منکندال، لذا وجود و عدم وجود روند برای ماههای مختلف مورد واکاوی قرار گرفت در ایستگاه بندر عباس همه ماهها دارای روند صعودی بوده است. و در ماههای ژانویه، مارس و دسامبر در سطح 5 درصد معنادار می باشد و تنها ماه نوامبر در سطح 1 درصد احتمال معنا بوده است. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد که غالب ایستگاه ها منطقه در طول سال از نظر بیوکلیمایی، از ملایم و مطبوع برخوردار است در این شاخص رهنمودها و ارزیابی های لازم از نظر آسایش یا عدم آسایش انسان در مواقع مختلف سال، مناسب با ویژگی ها و خصوصیات اقلیمی ایستگاه های بندر عباس، بندر لنگه، جاسک و جزیره کیش ارائه می شود می تواند بسیاری از برنامه ریزی هارا برای این شهرستان ها که مراحل رشد و شکوفایی خود را در زمینه های مختلف به ویژه گردشگری و توریسم داخلی و خارجی به سرعت طی می کند، تحت تاثیر قرار دهد.



واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، بیوکلیماتولوژی، هرمزگان، شاخص CPI، دمای معادل فیزیولوژیکی

مقدمه

گردشگری بخشی اصلی از اقتصاد جهانی است (دانیل اسکات و همکاران، ۲۰۰۴). پیش بینی می شود گردشگری در دهه های آینده به پر درآمدترین صنعت دنیا تبدیل می شود به گونه ای که سازمان جهانی توریسم پیش بینی کرده است تا سال ۲۰۲۰ میلادی جمعیت گردشگران جهان به یک میلیارد و در آمد حاصل از آن به ۱۶ میلیارد دلار برسد (W.T.O:2006). در حال حاضر ۲۱۰ میلیون نفر معادل ۳٫۸ درصد از شاغلین کشور های جهان، در صنایع مربوط به گردشگری فعالیت می کنند و بطور متوسط ۴ تا ۵ درصد از بودجه خود را از طریق منابع در آمدی حاصله از گردشگری بدست می آورند. اقلیم بخش مهمی از ظرفیت گردشگری یک منطقه را به خود اختصاص می دهد. در حقیقت آب و هوا 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 بدست آورده شده از آن را مد نظر قرار می دهند. اما بیان شرایط کیفیتی با توجه به برخورداری آن از عناصر متعدد ممکن است کمی مشکل به نظر برسد. از این رو باید داده های اقلیمی به شکلی ارائه شوند که واکنش افراد را به شرایط آب و هوایی یا اقلیمی نشان دهند و در یک طبقه بندی کمی درجاتی از عالی تا غیر قابل قبول را در برگیرند. این شاخص ها تفسیر تاثیرات پیچیده ی عناصر جوی و گوناگون را آسانتر می کنند و امکان مقایسه مکان های مختلف از این دیدگاه را فراهم می آورند (دی فریتاس، ۲۰۰۲). بنابراین یکی از بخش مهم اقتصادی کشورها، گردشگری است که سهم به سزایی در رشد و توسعه اقتصادی دارد، این رشته از فعالیت ها نه تنها باعث سرمایه گذاری خصوصی در بخش گردشگری می شود، بلکه بیشتر دولت ها نیز مقادیر زیادی از منابع انسانی و مالی خود را صرف این گونه درآمد ملی، یعنی گردشگری نموده که تاثیر زیادی در رشد اقتصادی کشور داشته و کشور را از وابستگی اقتصادی به یک منبع درآمد، به دور می دارد (قویدل، ۱۳۷۸). بنابراین آب و هوا و اقلیم به عنوان یکی از پدیده های شاخص طبیعی از زمینه های بسیار مهم توسعه توریسم و گردشگری می باشد از دیدگاه اقلیمی چهار عنصر دما، باد، رطوبت و تابش نقش عمده ای در شکل گیری شرایط آسایش انسان دارند. در این عناصر دما و رطوبت تأثیر بیشتری در سلامت و راحتی انسان دارند و به همین دلیل بیشتر مدل ها و شاخص های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است. در مورد سنجش شرایط آسایش و راحتی انسان پژوهشهای متعددی انجام شده است.

که از جمله فعالیت های انجام شده در این زمینه میتوان به تحقیق استیدمن (۱۹۷۹:۸۶۱) اشاره کرد که شاخص شدت شرحی را بر اساس فیزیولوژی بدن انسان و علوم پوششی جهت رسیدن به تعادل حرارتی در آب و هوای گرم و مرطوب تابستان مورد بررسی قرار داد. در پژوهشی دیگر کالکستین (۱۹۹۳) با استفاده از شاخص استرس آب و هوا، شرایط عدم آسایش تابستانی را در قسمتهای مختلف ایالت متحده آمریکا بررسی کردند و در نهایت به این نتیجه رسیدند که در نواحی مرکزی و جنوبی دمای ظاهری در بالاترین حد بوده است. محمدی و سعیدی (۱۳۸۷) با مطالعه شاخصهای زیست اقلیمی در شهر قم نشان دادند که این منطقه در طول ماههای فروردین، اردیبهشت و مهر از شرایط مطبوع و مناسب برخوردار است. باعقیده و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی با استفاده از شاخص H به بررسی وقوع درجات مختلف استرس گرمایی در سواحل جنوب کشور پرداختند. میک ژوسکی (۱۹۸۵) به منظور بررسی و وضعیت اقلیم گردشگری در رابطه با سلامتی گردشگران، با تاکید 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 اصطلاحاً TCI- اقلیم گردشگری را برای ۴۵۳ ایستگاه در سراسر جهان محاسبه کرده و نقشه وضعیت اقلیم گردشگری در جهان را ترسیم نموده است. ویژگی های طبیعی منطقه

استان هرمزگان یکی از استانهای کشور جمهوری اسلامی ایران است که در جنوب آن، بین مختصات جغرافیایی ۲۵ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۵۷ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۱۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع شده است. این استان حدود ۶۸ هزار کیلومتر مربع مساحت دارد که از این نظر هشتمین استان کشور می باشد. هرمزگان از جهت شمال و شمال شرقی با استان کرمان، غرب و شمال غربی با استان های فارس و بوشهر از شرق با سیستان و بلوچستان همسایه بوده و جنوب آن را آبهای گرم خلیج فارس و دریای عمان در نواری به طول تقریبی ۹۰۰ کیلومتر دربر گرفته است. بجز نوار باریک ساحلی به عمق حداکثر ۳۰ کیلومتر از ساحل دریا که دارای اقلیم گرم و مرطوب است و مناطق کوهستانی و جلگه های نسبتاً مرتفع نواحی شمال مجاور مرزهای کرمان و فارس که از آب و هوای نیمه معتدل برخوردارند سایر نواحی هرمزگان در محدوده مناطق گرم و خشک قرار دارند. بطور کلی هرمزگان تحت تاثیر آب و هوای بیابانی و نیمه بیابانی بوده و دارای تابستان های طولانی و گرم و زمستانهای کوتاه و ملایم است. تعادل آب و هوای استان هرمزگان تحت تاثیر توده های مختلف هوای شمالی، غربی و جنوبی قرار داشته و به طور کلی خشک و کم باران است. بارندگی استان عمدتاً به صورت رگبار و سیلابی در ماه های زمستان می باشد. با توجه به اقلیم صحرایی هرمزگان، حجم بارندگی استان علیرغم اینکه حد پائین را به خود اختصاص می دهد از دامنه نوسان زیادی برخوردار است. بر طبق آمارهای موجود، میانگین بارندگی ده ساله اخیر در استان حدود ۱۸۰ میلی متر اندازه گیری شده است. میزان رطوبت در نواحی ساحلی در تابستان بسیار بالا بوده و حتی به صددرصد نیز می رسد. درجه حرارت تحت تاثیر رطوبت متعادل بوده و بندرت در تابستان از ۴۲ درجه تجاوز می کند. در مناطق صحرایی خشک، درجه حرارت در زمستان کمتر به صفر تمایل می کند به نحوی که هرمزگان را باید استانی فاقد روزهای یخبندان تلقی کرد. (<http://www.tebyan.net>)

مواد و روش ها

جهت بررسی ابتدا داده های اقلیمی دمای هوا و سرعت باد برای ایستگاه سینوپتیک بندر عباس، بندر لنگه، بندر جاسک و کیش طی دوره ی آماری ۳۱ ساله (۱۹۸۰-۲۰۱۰) از سازمان هواشناسی کشور اخذ و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این تحقیق، استفاده از روابط ریاضی و آماری، و شاخص های مختلف زیست اقلیمی است که آسایش انسان را با توجه به ویژگی های محیط طبیعی و اقلیمی خاص در بر می گیرد و برای ارزیابی آسایش گردشگران، شهرستان های بندر عباس، بندر لنگه، بندر جاسک و کیش از شاخص زیست اقلیمی بیکر (CPI) برای منطقه ی مورد نظر استفاده شده است. در ادامه مشخصات ایستگاه مورد مطالعه نیز در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول شماره ۱ مشخصات ایستگاه مورد مطالعه

نام ایستگاه	طول جغرافیایی		عرض جغرافیایی		ارتفاع (متر)
	درجه □	دقیقه □	درجه □	دقیقه □	
بندر عباس	۵۶ □	۲۲ □	۲۷ □	۱۳ □	۹۰۸ □
بندر لنگه	۵۴ □	۵۰ □	۲۶ □	۳۲ □	۲۲۰۷ □



۵۵۲	۳۸	۲۵	۴۶	۵۷	بندر جاسک
۳۰	۳۰	۲۶	۵۹	۵۳	جزیره کیش

شاخص زیست اقلیمی بیکر (CPI)

روش جهت ارزیابی دامنه تحریکات بیوکلیمای انسانی در محیطهای مختلف استفاده میشود که توسط بیکر (۱۹۷۲) ارائه شده است. این شاخص به شاخص قدرت سرد کنندگی محیط معروف است و از رابطه زیر محاسبه می شود (جهانبخش، ۱۳۷۷).

$$CPI = (0.26 + 0.34V^{0.632}) 36.5 - T \quad (1)$$

که در این فرمول (1)، CPI، شاخص قدرت سرد کنندگی بیکر، V سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه و T معدل دمای روزانه بر حسب سانتی گراد می باشد. درجات قدرت خنک کنندگی محیط و آستانه تحریک بیوکلیمای انسانی در جدول شماره جدول (۲) آمده است.

جدول (۲) درجات قدرت سرد کنندگی و آستانه تحریک بیوکلیمای انسانی بیکر

شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمای انسانی	مقادیر CPI
داغ، گرم، شرجی و نامطبوع	فشار بیوکلیمایی	۴-۰
گرم، قابل تحمل	محدوده آسایش بیوکلیمایی	۹-۵
ملایم و مطبوع	محدوده آسایش بیوکلیمایی	۱۹-۱۰
خنک	تحریک ملایم	۲۹-۲۰
سرد و کمی تنش زا	تحریک متوسط تا شدید	۳۹-۳۰
خیلی سرد	به طور متوسط تنش زا	۴۹-۴۰
سرد نا مطبوع	شدیدا تنش زا	۵۹-۵۰

بر اساس شاخص بیکر، CPI وقتی بین 5 تا 20 قرار دارد شرایط آسایش بیوکلیمایی وجود خواهد داشت و وقتی کمتر از 5 و یا بیشتر از 20 باشد فشار بیوکلیمایی بروز خواهد کرد. در حالت اول به علت درجه حرارت زیاد و در حالت دوم به علت برودت محیط شرایط عدم آسایش بوجود می آید. بدین منظور در ابتدا مقادیر ماهانه شاخص CPI برای این چهار شهرستان محاسبه گردید و در ادامه جهت آشکار سازی وجود و عدم وجود روند معنادار برای این شاخص، از آزمون ناپارامتریک منکنندال استفاده گردیده است. محاسبه روش منکنندال بصورت اختصار در ادامه آورده شده است (جدول شماره ۳):

جدول (۳): مراحل محاسبه آزمون منکنندال

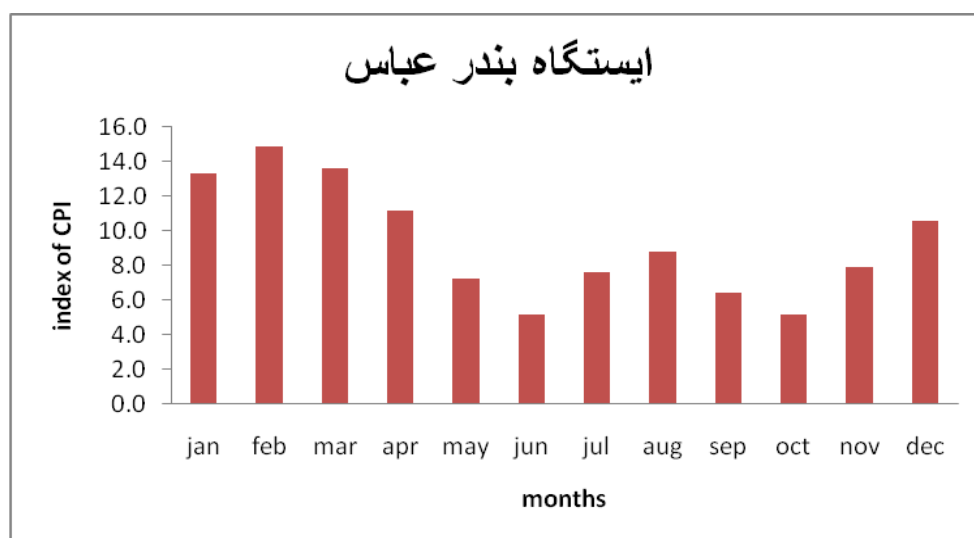
گام سوم	گام دوم	گام اول
$T = \frac{r}{\text{Var}(r)}$	$\text{Var}(r) = \sqrt{\frac{4n+10}{9n(N-1)}}$	$r^* = \left[\frac{4p}{n(n-1)} \right] - 1$



ذکر این موضوع قابل توجه می‌باشد که پیش از محاسبه مقادیر CPI، کنترل کیفیت داده‌ها انجام و جهت همزمان سازی داده-ها از روش رگرسیون خطی استفاده گردید.

یافته های تحقیق

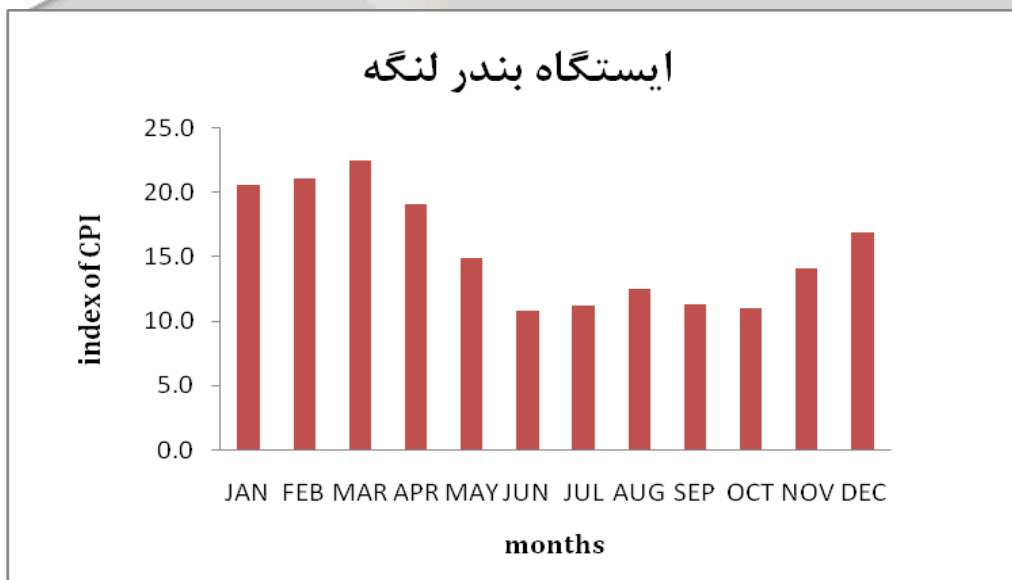
در ابتدا میانگین دراز مدت خروجی CPI برای هر ماه، هر ایستگاه مشخص شد که در ایستگاه بندر عباس در ماه های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل و دسامبر در محدوده ملایم و مطبوع قرار داشته و سایر ماه ها در شرایط محیطی قابل تحمل بوده است. در ایستگاه بندر لنگه در ماه های ژانویه و فوریه در محدوده خنک قرار دارد و سایر ماه ها در شرایط ملایم و مطبوع بوده است. در ایستگاه جاسک در ماه های ژانویه، مارس، آوریل، جولای و اوت در شرایط محیطی خنک قرار داشته و سایر ماه های سال در شرایط ملایم و مطبوع بوده است. در پایان ایستگاه جزیره کیش را می توان اشاره کرد که در ماه های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل و می در شرایط خنک بوده و در ماه های ژوئن، اکتبر، نوامبر و دسامبر در شرایط محیطی ملایم و مطبوع بوده و سه ماه جولای، اوت و سپتامبر در محدوده آسایش گرم قرار داشته است.



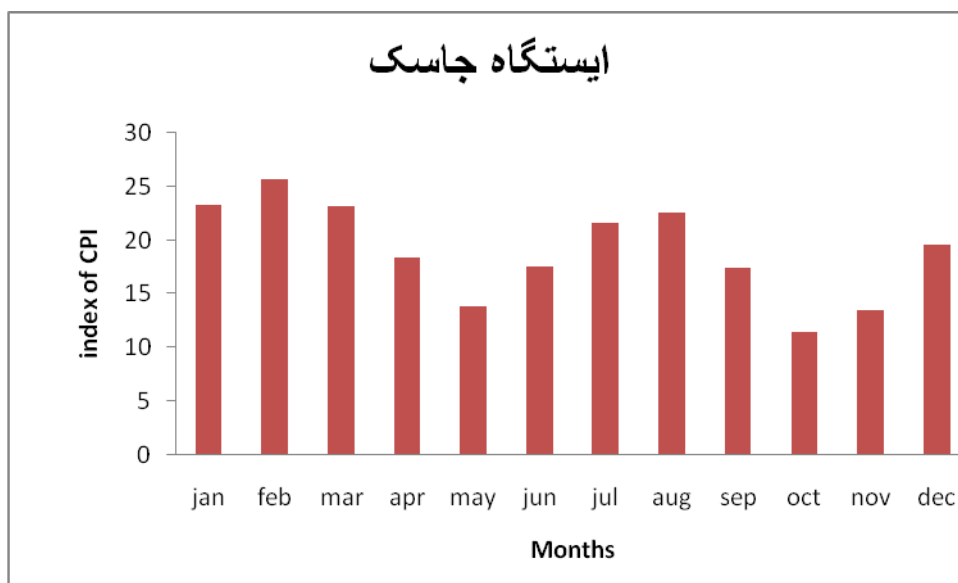
شکل(۱): میانگین دراز مدت ماهانه شاخص CPI برای ایستگاه بندر عباس



21
February
2016
۲ اسفند
۱۳۹۴



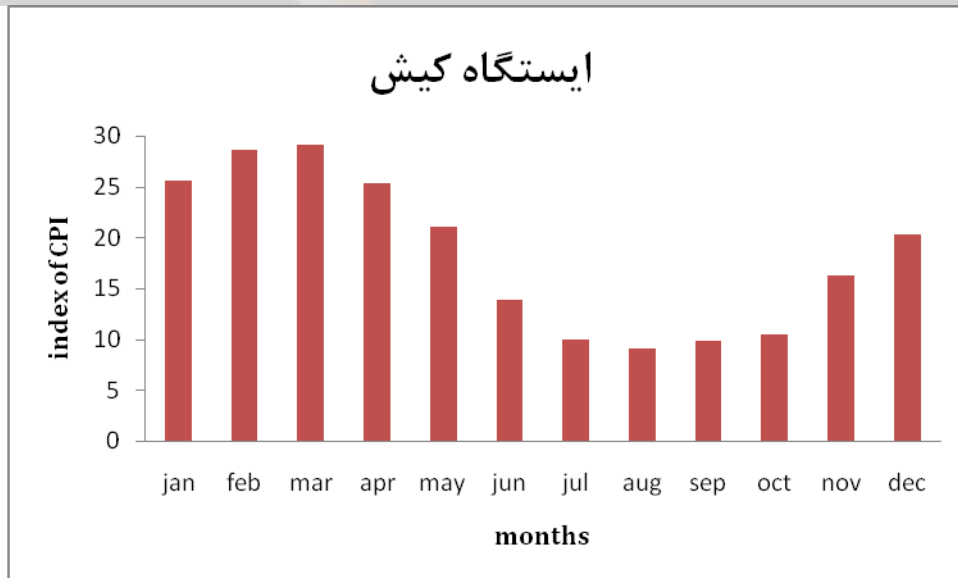
شکل (۲): میانگین دراز مدت ماهانه شاخص CPI برای ایستگاه بندر لنگه



شکل (۳): میانگین دراز مدت ماهانه شاخص CPI برای ایستگاه جاسک



21
February
2016
۲ اسفند
۱۳۹۴



شکل (۴): میانگین دراز مدت ماهانه شاخص CPI برای ایستگاه کیش

در این بخش بعد از محاسبه مقادیر T در آزمون منکندال، لذا وجود و عدم وجود روند برای ماه‌های مختلف مورد واکاوی قرار گرفت. بر مبنای جدول ۴، در ایستگاه بندر عباس همه ماه‌ها دارای روند صعودی بوده است. و در ماه‌های ژانویه، مارس و دسامبر در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشد و تنها ماه نوامبر در سطح ۱ درصد احتمال معنا بوده است. در ایستگاه بندر لنگه همه ماه‌ها دارای روند نزولی بوده و ماه‌های مارس، می و اوت در سطح ۵ درصد احتمال معنادار بوده است و فقط ماه اکتبر در سطح ۱ درصد معنادار قرار داشته است. در ایستگاه جاسک همه ی ماه‌ها دارای روند صعودی بوده و در ماه‌های ژانویه، فوریه و می در سطح ۵ درصد معنا دار بوده و ماه‌های مارس، آوریل، جولای، اوت، سپتامبر، اکتبر و نوامبر در سطح احتمال ۱ درصد معنادار قرار داشته است. در ایستگاه جزیره کیش در ماه‌های ژانویه، اکتبر و نوامبر دارای روند صعودی بوده و سایر ماه‌ها روندی نزولی داشته است، اما نکته قابل تأمل اینکه در هیچ یک از ماه‌های سال در این شهرستان، روند تغییرات معنادار نمی‌باشد.

جدول (۴): خروجی آزمون ناپارامتریک منکندال. مقادیر بیش از مثبت و منفی ۱/۹۶ در سطح ۵ درصد معنادار می‌باشند. مقادیر بیش از ۲،۵۷ در سطح ۱ درصد معنادار بوده است.

نام ایستگاه	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
بندر عباس	1.99	1.07	2.06	1.78	1.38	1.89	1.68	0.80	1.24	1.72	2.63	2.50
بندر لنگه	-1.41	-1.21	-2.12	-0.90	-1.99	-0.90	-1.85	-2.02	-1.51	-2.94	-0.80	-1.10
جاسک	۱،۹۵	۲،۲۶	۲،۷۷	۳،۴۵	۲،۳۶	۱،۶۱	۳،۶۹	۳،۵۵	۲،۸۴	۲،۸۷	۳،۰۱	۱،۱۰
جزیره کیش	0.97	-0.83	-1.07	-1.85	-1.44	-1.41	-0.15	-0.02	-0.70	0.29	0.36	-0.53

نتیجه گیری

در این پژوهش با استفاده از شاخص بیکر در شهرستان‌های بندر عباس، بندر لنگه، جاسک و جزیره مشخص گردید که در استان هرمزگان ایستگاه بندر عباس در ماه‌های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل و دسامبر در محدوده ملایم و مطبوع قرار داشته و



سایر ماه ها در شرایط محیطی قابل تحمل بوده است. در ایستگاه بندر لنگه در ماه های ژانویه و فوریه در محدوده خنک قرار دارد و سایر ماه ها در شرایط ملایم و مطبوع بوده است. در ایستگاه جاسک در ماه های ژانویه، مارس، آوریل، جولای و اوت در شرایط محیطی خنک قرار داشته و سایر ماه های سال در شرایط ملایم و مطبوع بوده است. در پایان ایستگاه جزیره کیش را می توان اشاره کرد که در ماه های ژانویه، فوریه، مارس، آوریل و می در شرایط خنک بوده و در ماه های ژوئن، اکتبر، نوامبر و دسامبر در شرایط محیطی ملایم و مطبوع بوده و سه ماه جولای، اوت و سپتامبر در محدوده آسایش گرم قرار داشته است. همچنین غالب ایستگاه ها مشخص گردید که از نظر شرایط محیطی در محدوده ملایم و مطبوع قرار دارد و می تواند شرایط خوبی را برای گردشگری در شهرستان های مورد مطالعه، از لحاظ آب و هوای مطلوب فراهم می سازد

منابع

- ۱- محمدی، ح و سعیدی، ع، (۱۳۸۷): شاخصهای زیست اقلیمی موثر بر ارزیابی آسایش انسان، مطالعه موردی (شهر قم)، مجله محیط شناسی، شماره ۴۷، صص ۷۳-۸۶.
- ۲- باعقیده، م و انتظاری، ع و شجاع، ف (۱۳۹۱)، «بررسی وقوع درجه های مختلف استرسهای گرمایی در سواحل جنوب ایران»، جغرافیا و پایداری محیط، شماره ۲، صص ۶۸-۵۵.
- ۳- قویدل، اکبر، ۱۳۷۸، «گردشگری در استان گیلان»، فصلنامه پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۳۶.
- 4-De Freitas ,C.R.2002. theory, concepts and Methods in Tourism climate Research. School of Geography and Environmental science, the university of Auckland.
- 5-<http://www.tebyan.net/newindex.aspx?pid=44898,1394>
- 7-Morgan, R, Gatell, E.,junyet, R .,Micallet,A.,ozhanScott D, Johnes B and Mac Boyle G (2004) Climate, Tourism and Recreatio:bibliography. University of Waterloo Canada.World Tourist Organization(2006) Tourism 2020 Vision. WTO Publication Unit,World Tourism Organization. Madrid, Spain.
- 8-Mieczkowski, Z. 1985, the tourism climate index: a method for evaluating world climates for tourism. Can Geogr, 29:220.233
- 9-Steadman, R.G. (1979), «The assessment of sultriness .part I :Atemperature –humidity index based on human phtsiology and clothing science», journal of applied meteorology, pp.861-873

Surf and download all data from SID.ir: www.SID.ir

Translate via STRS.ir: www.STRS.ir

Follow our scientific posts via our Blog: www.sid.ir/blog

Use our educational service (Courses, Workshops, Videos and etc.) via Workshop: www.sid.ir/workshop