

تهیه تقویم گردشگری استان کردستان در مقیاس روزانه براساس شاخص زیست اقلیمی SET

زینب حاجری¹، مهران زند² و نوید زمانی³

1. کارشناس ارشد آب و هواشناسی

2. دانشیار پژوهشی پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی،

تهران

3. استادیار گروه محیط زیست دانشگاه کردستان

چکیده

اقلیم عامل مهمی در توسعه بخش گردشگری است. در واقع یک اقلیم مناسب می تواند پاسخ های مثبت گردشگران را در پی داشته و گردشگران نیز برنامه سفر خود را با توجه به شرایط اقلیمی و جوی مقصد موردنظر برنامه ریزی می کنند. در این پژوهش برای تعیین آسایش اقلیمی گردشگران در استان کردستان (شهرستان ها سقز، سنندج، بیجار، زرینه، مریوان، قروه) طی دوره آماری (1397-1368) شاخص زیست اقلیمی SET (دمای موثر استاندارد) با استفاده از پارامتر های اقلیمی دمای هوا، رطوبت نسبی، میزان ابرناکی آسمان، سرعت باد، فشار بخار، دمای تابشی محیط با استفاده از نرم افزار RayMan محاسبه شد و فعالیت های برگزیده در این پژوهش شامل کوهنوردی در ساعت به وقت محلی 6:30، پرند نگرى ساعت 9:30 برای شهرستان ها سقز، سنندج، بیجار، زرینه، مریوان، قروه و رفتینگ ساعت 15:30 (شهرستان مریوان) است. بررسی هایی که در قالب آسایش اقلیم گردشگری در مقیاس روزانه انجام شده، نشان می دهد که بهترین بازه زمانی برای حضور اکوتوریست با توجه به فعالیت کوهنوردی در ایستگاه های سقز (8 مهر تا 3 آذر)، سنندج و (7 تا 19 مرداد) و در فعالیت پرند نگرى در ایستگاه های سقز (1 تیر تا 26 مرداد)، سنندج (1 مرداد تا 8 شهریور)، بیجار (5 تا 26 مرداد) می باشند.

واژگان کلیدی: اقلیم، تقویم گردشگری، SET، Rayman، کردستان

مقدمه

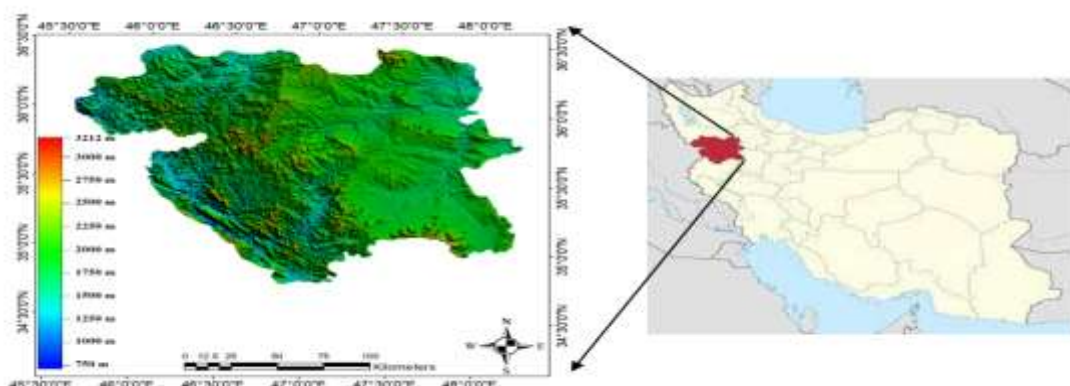
یکی از مهم‌ترین بنیان‌های برنامه‌ریزی گردشگری در مناطق مختلف جغرافیایی، تهیه تقویم محیطی گردشگری بخصوص بر مبنای وضعیت اقلیم منطقه است. نقش اقلیم در زمینه جذب گردشگر در ایام زمانی و فصول گردشگر پذیر از اهمیت بالایی برخوردار است. در واقع آب و هوای هر ناحیه مرکب از کلیه عوامل و عناصر آب و هوایی آن ناحیه است و هنگام تقسیم بندی باید همه آن عوامل و عناصر در نظر گرفته شود. آب و هوا یکی از مهم‌ترین و موثرترین این پدیده‌های زندگی انسان است (سلیقه و دیگران، 1387، ص 5). مطالعه تاثیر شرایط اقلیمی وجوی بر زندگی، سلامت و آسایش انسان و توسعه گردشگری در قالب یکی از شاخه‌های علمی تحت عنوان زیست اقلیم شناسی انسانی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. مناطق مختلف گردشگری تحت تاثیر فصول مناسب و مطلوب مشخص می‌شود و آب و هوا یکی از عوامل عمده گزینش مکان مناسب گردشگری طبیعی است (کریمی و محبوب فر، 1390، ص 5). ماتزاراکیس و مایر (1979)، مقدار استرس گرمایی را در ارتباط با اهمیت بیومتورولوژیک با استفاده از شاخص PMV در 12 ایستگاه هواشناسی یونان طی سال‌های 1980-1989 مورد بررسی قرار دادند و سپس به کمک یک مدل آماری مقدار PMV در هر ایستگاه را به یک نقشه اقلیم شناسی با دقت بالا تبدیل کردند. تامسون و همکاران (2008)، با استفاده از شاخص PET به ارزیابی اثر تغییر اقلیم بر روی سلامتی و آسایش اقلیمی در مقیاس جهانی پرداخته‌اند. گومز و دیگران (2008)، وضعیت زیست اقلیم انسانی محیط شهری والنسیای اسپانیا را ارزیابی کرده‌اند. بوراتیتی و ریکساردی (2009)، در مطالعه‌ای تجزیه و تحلیل آسایش حرارتی در کلاس درس دانشگاه پریجیای ایتالیا بر اساس شاخص‌های PPD و PET را مطالعه کرده‌اند. دب و رامانچاندرا (2010)، بررسی آسایش حرارتی در پایانه راه آهن بر اساس شاخص PET در کشور هند انجام دادند. پانتاوا و همکاران (2010)، با بررسی چهار عامل بیولوژیک¹ ASV (وضعیت حساسیت واقعی)، TS² (شاخص حساسیت گینوی)، DI³ (شاخص ناراحتی) و HI⁴ (شاخص حساسیت گرمایی) به بررسی مرگ و میر در تابستان 2007 در شهر آتن پرداخته‌اند. ان دیتو و ماتزاراکیس (2013)، وضعیت زیست اقلیم انسانی محیط شهری دارالسلام تانزانیا با استفاده از شاخص PET ارزیابی کرده‌اند. فرج زاده و دیگران (1387)، تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. ذوالفقاری (1386)، تقویم مناسب برای گردشگری در تبریز را با استفاده از شاخص‌های PET و PMV و با استفاده از مدل Rayman تعیین نمود. حیدری (1387)، یازده ایستگاه سینوپتیک سواحل خلیج فارس و دریای عمان را با استفاده از شاخص PET و PMV بررسی نمود. ناصری (1388)، به مطالعه تطبیقی - مقایسه‌ای شهرستان‌های الیگودرز، بروجرد و خرم‌آباد از نظر توسعه گردشگری با توجه به معیارهای کلیماتوریسم پرداخته‌است. عطایی و هاشمی نسب

¹ Actual Sensation VoteSensation-Ginovi method Thermal ²Discomfort Index ³Heat Load Index⁴

(1389)، با به کار گیری شاخص PET به مطالعه بررسی پتانسیل های اقلیم توریستی استان سمنان با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژی پرداخته اند. بریمانی و اسمعیل نژاد (1389)، با استفاده از روش های سنتی (ترجوند و اولگی) و روش های نوین (شاخص تعادل گرمایی، گرما و رطوبت، درجه شرجی، درجه خستگی انسان، درجه سختی و معدل تعادل دمایی) به مطالعه بررسی شاخص های زیست اقلیمی موثر بر تعیین فصل گردشگری در مرز نواحی جنوبی را بررسی کرده اند. ساری صراف و همکاران (1389)، به مطالعه بررسی تعیین مناسب ترین مدل Rayman در قالب شاخص های دمای معادل فیزیولوژیک (PET)، آسایشی میانگین نظرسنجی پیش بینی شده (PMV) و دمای موثر (SET) اقلیم آسایش در شمال استان آذربایجان غربی پرداخته اند. فتوحی و دیگران (1391)، با استفاده از شاخص های TCI و ترجوند و اوانز پتانسیل های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی تالاب هامون را ارزیابی کرده اند. مهدی نسب و ناصرزاده (1392)، به مطالعه تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر بر اساس مدل MEMI پرداخته اند. باعقیده و دیگران (1393)، عملکرد پارامترهای مدل ریمن در تعیین تقویم مناسب گردشگری شهر استان اصفهان بررسی و مقایسه نموده اند. حاجری (1395)، شاخص های اقلیمی به منظور تهیه تقویم اکوتوریسم استان لرستان در فصل تابستان در طول دوره آماری 15 سال (1393-1379) را شناسایی کرده است. بوشهر در منطقه ساحلی خلیج فارس واقع شده و آب و هوای نیمه بیابانی گرم دارد. حاجری و دیگران (1398)، تهیه تقویم اکوتوریسم حوزه خلیج فارس براساس شاخص های زیست اقلیمی مدل MEMI (مطالعه موردی: بوشهر) را مورد ارزیابی قرار داده اند. میر هاشمی و دیگران (1400)، تعیین تقویم اقلیم گردشگری و آزمون روند تغییرات بر پایه مدل های RayMan و ITA (مطالعه موردی: شهرستان پل دختر) را مورد مطالعه قرار دادند.

مواد و روش

استان کردستان با 28235 کیلومتر مربع وسعت در موقعیت جغرافیایی $34^{\circ}44'$ تا $36^{\circ}30'$ عرض شمالی و $31^{\circ}45'$ تا $48^{\circ}16'$ طول شرقی، و در ارتفاع 2000 متر از سطح دریا در مجاورت مرز کشور عراق و مرزهای شمالی، شمال شرقی، شرقی و جنوب آن در داخل کشور، استان های آذربایجان غربی، زنجان، همدان و کرمانشاه واقع شده است.



شکل 1. موقعیت جغرافیایی استان کردستان

روش مورد استفاده در پژوهش

شاخص SET

مدل MEMI جزء مدل‌های موازنه حرارتی ترمو - فیزیولوژیک است که به عنوان مبنایی برای به دست آوردن شاخص SET محسوب می‌گردد. داده‌های مورد نیاز در این مدل برای تعیین شاخص SET¹ چهار دسته تقسیم می‌شوند: 1- عوامل مکانی؛ شامل مختصات جغرافیایی و عوامل توپوگرافیک (ارتفاع، شیب، جهت شیب) 2- پارامترهای هواشناسی شامل: دمای هوای خشک بر حسب درجه سانتی گراد، فشاربخار به هکتو پاسکال، رطوبت نسبی به درصد، سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه و میزان ابرناکی آسمان بر حسب اکتا 3- دسته سوم داده‌ها شامل متغیرهای فردی که به عنوان ویژگی‌های فیزیولوژیک موثر در مدل لحاظ می‌گردند. در این رابطه می‌بایست ویژگی‌های فردی مثل قد، وزن، سن و جنسیت وارد مدل شود. با توجه به اینکه داده‌های فیزیولوژیک، پوشش و نوع فعالیت بسیار متفاوت و متغیر هستند، بنابراین طبق توصیه مدل، می‌توان مواردی را به صورت میانگین یا حالت استاندارد در نظر گرفت. 4- داده‌های دسته چهارم شامل: نوع پوشش و فعالیت می‌باشند. پوشش فرد بر حسب کلو² و فعالیت بر حسب وات مشخص می‌شود. (هوپ، 1999، ص 73).

شاخص‌های SET از مهم‌ترین شاخص‌های فیزیولوژی - دما محسوب می‌شوند، دمای موثر استاندارد (SET) این شاخص کاربردهای فراوانی دارد، از جمله در برنامه ریزی‌های توسعه به منظور در دست داشتن معیاری از دمای نواحی مختلف، برای انجام مطالعات دمایی در ساختن تاسیسات مسکونی، اداری، صنعتی، ورزشی، تفریحی

¹ SET: Standard Effective Temperature

² واحد نارسانایی لباس را کلو می‌گویند. مقاومت گرمایی یک کلو معادل 155/ وات بر درجه سانتی گراد در متر مربع است.

و گردشگری مورد استفاده قرار می‌گیرد (پاینده و زکی، 1385، ص 76). در تعریف این شاخص برای موقعیت بیرون از منزل می‌توان گفت دمایی است که طی آن در یک اتاق نمونه بیلان حرارتی بدن انسان (نرخ سوخت و ساز با کار سبک 80 وات بر نرخ سوخت و ساز پایه اضافه می‌شود که با دمای پوست و دمای مرکزی بدن انسان در شرایط بیرون از منزل، در تعادل می‌باشد (هوپ، 1999، ص 74). در جدول شماره (1) ارزش نارسانایی لباس‌های مختلف و در شماره (5) شاخص SET معادله ارائه شده است.

جدول 1. ارزش نارسانایی پوشاک

ردیف	مجموعه پوشاک	ارزش نارسانایی به کلو
1	برهنه	0
2	شلوار کوتاه	0/1
3	لباس زیر نازک پنبه ایی و آستین کوتاه، شلوار بلند نازک و جوراب	0/35
4	مثل بالا + پیراهن آستین کوتاه یقه باز	0/5
5	شلوار سبک، جلیقه، پیراهن آستین بلند و کت	1
6	مثل بالا + پالتوی پنبه ایی	1/5
7	لباس مخصوص مناطق قطبی	3/5

منبع: (رازجویان، 1367)

$$SET = T - 0/6 (T - 10) \left(1 - \frac{RH}{100}\right)$$

معادله شماره (1)

در معادله فوق T دمای هوا و RH رطوبت نسبی

جدول 2. مقادیر آستانه شاخص SET

وضعیت آسایش	SET
فوق العاده سرد	-20
خیلی سرد	(-20) - (-10)
سرد	(-10) - 1/67
خیلی خنک	1/15 - 67/5
خنک	15/5 - 17/8
کمی خنک	-----
آسایش	17/8 - 22/2
کمی گرم	-----
گرم	22/2 - 25/6
خیلی گرم	25/6 - 27/5
شرجی (داغ)	27/5 - 30
فوق العاده گرم	> 30

منبع: (نویسندگان، 1401)

یافته های تحقیق

فعالیت های مورد نظر در این پژوهش شامل کوهنوردی در ساعت به وقت محلی 6:30، پرنده نگری ساعت 9:30 برای شهرستان ها سقز، سنندج، بیجار، زرینه، مریوان، قروه و رفتینگ ساعت 15:30 (شهرستان مریوان) می باشند. جدول 3- شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه سقز براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری (1368-1397)

(1397)

		حساسیت حرارتی شاخص SET شهر سقز ۱۳۶۸-۱۳۹۷																															
کوهنوردی	ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	
	فروردین																																
	اردیبهشت																																
	خرداد																																
	تیر																																
	مرداد																																
	شهریور																																
	مهر																																
	آبان																																
	آذر																																
دی																																	
بهمن																																	
اسفند																																	
پرنده نگری	فروردین																																
	اردیبهشت																																
	خرداد																																
	تیر																																
	مرداد																																
	شهریور																																
	مهر																																
	آبان																																
	آذر																																
	دی																																
بهمن																																	
اسفند																																	

منبع: (نویسندگان، 1401)

بر طبق فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه سقز در مقیاس روزانه، از 19 دی تا 29 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (30 اردیبهشت تا 26 خرداد و 12 تا 18 دی) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (727 خرداد تا 29 تیر و 1 تا 11 دی) حساسیت حرارتی سرد، (30 تیر تا 31 مرداد و 22 تا 30 آذر) حساسیت حرارتی خیلی خنک و (11 مرداد تا 7 مهر و 4 تا 21 آذر) حساسیت حرارتی خنک و (8 مهر تا 3 آذر) آسایش اقلیمی حاکم است.

براساس فعالیت پرنده نگری، از (28 بهمن تا 18 فروردین) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (19 تا 31 فروردین و 18 دی تا 27 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (1 تا 13 اردیبهشت و 9 آبان تا 17 دی) حساسیت حرارتی سرد، (14 اردیبهشت تا 20 خرداد و 7 شهریور تا 8 آبان) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (1 تا 31 خرداد و 27 مرداد تا 6 شهریور حساسیت حرارتی خنک و (1 تیر تا 26 مرداد) آسایش اقلیمی وجود دارد.

جدول 4. شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه سنندج براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری
(1368-1397)

حساسیت حرارتی شاخص SET شهر سنندج ۱۳۶۸-۱۳۹۷																																		
	مهر	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱		
کوهنوردی	فروردین																																	
	اردیبهشت																																	
	خرداد																																	
	تیر																																	
	مرداد																																	
	شهریور																																	
	مهر																																	
	آبان																																	
	آذر																																	
	دی																																	
پرنده نگری	بهمن																																	
	اسفند																																	
	فروردین																																	
	اردیبهشت																																	
	خرداد																																	
	تیر																																	
	مرداد																																	
	شهریور																																	
	مهر																																	
	آبان																																	
	آذر																																	
	دی																																	
	بهمن																																	
	اسفند																																	

منبع : (نویسندگان، 1401)

بر طبق فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه سنندج در مقیاس روزانه، از (15 بهمن تا 17 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (18 اردیبهشت تا 23 خرداد و 6 آذر تا 14 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (24 خرداد تا 26 تیر و 12 شهریور تا 5 آذر) حساسیت حرارتی سرد، (27 تیر تا 6 مرداد و 20 مرداد تا 11 شهریور) حساسیت حرارتی خنک و (7 تا 19 مرداد) آسایش اقلیمی حاکم است. براساس فعالیت پرنده نگری، از (14 بهمن تا 8 فروردین) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (9 تا 31 فروردین و 1 دی تا 13 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (1 اردیبهشت تا 27 خرداد و 23 مهر تا 30 آذر) حساسیت حرارتی سرد، (28 خرداد تا 17 تیر و 1 تا 22 مهر) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (18 تا 31 تیر و 9 تا 31 شهریور) حساسیت حرارتی خنک و (1 مرداد تا 8 شهریور) آسایش اقلیمی وجود دارد.

جدول 5. شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه بیجار براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری (1368-

(1397)

حسابیت حرارتی ناخن SET نو بیجار ۱۳۶۸-۱۳۹۷																																	
ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱		
فروردین																																	
اردیبهشت																																	
خرداد																																	
تیر																																	
مرداد																																	
شهریور																																	
مهر																																	
آبان																																	
آذر																																	
دی																																	
بهمن																																	
اسفند																																	
فروردین																																	
اردیبهشت																																	
خرداد																																	
تیر																																	
مرداد																																	
شهریور																																	
مهر																																	
آبان																																	
آذر																																	
دی																																	
بهمن																																	
اسفند																																	

منبع : (نویسندگان، 1401)

بر طبق فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه بیجار در مقیاس روزانه، از 22 بهمن تا 31 اردیبهشت حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (1 خرداد تا 6 تیر و 28 آذر تا 21 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (7 تا 31 تیر و 1 تا 27 آذر) حساسیت حرارتی سرد، (1 مرداد تا 31 شهریور و 1 تا 30 آبان) حساسیت حرارتی خیلی خنک و (1 تا 30 مهر) حساسیت حرارتی خنک حاکم است.

براساس فعالیت پرنده نگری، از (1 اسفند تا 5 فروردین) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (6 تا 23 فروردین و 23 دی تا 30 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (24 فروردین تا 31 اردیبهشت و 1 آبان تا 22 دی) حساسیت حرارتی سرد، (1 تا 31 خرداد و 25 شهریور تا 30 مهر) حساسیت حرارتی خیلی خنک، (1 تیر تا 4 مرداد و 27 مرداد تا 24 شهریور) حساست حرارتی خنک و (5 تا 26 مرداد) آسایش اقلیمی وجود دارد.

جدول 6- شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه زیرینه براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری (1368-1397)

حسابات حرارتی شاخص SET روزانه ۱۳۶۸-۱۳۹۷																																
ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	
گوشه‌دی	فروردین																															
	اردیبهشت																															
	خرداد																															
	تیر																															
	مرداد																															
	شهریور																															
	مهر																															
	آبان																															
	آذر																															
	دی																															
برنده‌توری	بهمن																															
	اسفند																															
	فروردین																															
	اردیبهشت																															
	خرداد																															
	تیر																															
	مرداد																															
	شهریور																															
	مهر																															
	آبان																															
برنده‌توری	آذر																															
	دی																															
	بهمن																															
	اسفند																															
	فروردین																															
	اردیبهشت																															

منبع : (نویسندگان، 1401)

براساس فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه زیرینه در مقیاس روزانه، از (4 بهمن تا 30 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (1 خرداد تا 6 تیر و 11 آبان تا 3 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (7 تا 10 آبان) حساسیت حرارتی خنک حاکم است.

بر طبق فعالیت پرنده نگری، از (22 بهمن تا 24 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (25 اردیبهشت تا 4 خرداد و 1 دی تا 21 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (5 تا 31 خرداد و 11 مهر تا 30 آذر) حساسیت حرارتی سرد، (1 مرداد تا 10 شهریور) حساسیت حرارتی خیلی خنک وجود دارد.

جدول 7. شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه قروه براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری (1368-1397)

حساسیت حرارتی شاخص SET خیز قروه ۱۳۶۸-۱۳۹۷																																
ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	
فروردین																																
اردیبهشت																																
خرداد																																
تیر																																
مرداد																																
شهریور																																
مهر																																
آبان																																
آذر																																
دی																																
بهمن																																
اسفند																																
فروردین																																
اردیبهشت																																
خرداد																																
تیر																																
مرداد																																
شهریور																																
مهر																																
آبان																																
آذر																																
دی																																
بهمن																																
اسفند																																

منبع: (نویسندگان، 1401)

براساس فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه قروه در مقیاس روزانه، از (7 دی تا 22 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده خیلی سرد، (22 اردیبهشت تا 19 خرداد و 16 شهریور تا 6 دی) حساسیت حرارتی سرد و (20 خرداد تا 15 شهریور) حساسیت حرارتی خنک حاکم است. بر طبق فعالیت پرنده نگری، از (9 دی تا 24 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (25 اردیبهشت تا 15 تیر و 11 آبان تا 8 دی) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (16 تیر تا 3 مرداد و 8 شهریور تا 10 آبان) حساسیت حرارتی سرد، (4 مرداد تا 7 شهریور) حساسیت حرارتی خیلی خنک وجود دارد.

جدول 8. شاخص SET در مقیاس روزانه ایستگاه میروان براساس فعالیت های کوهنوردی و پرنده نگری و رفتینگ (1368-1397)

حسابت حرارتی شاخص SET میروان ۱۳۶۸-۱۳۹۷																															
ماه	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱
فروردین																															
اردیبهشت																															
خرداد																															
تیر																															
مرداد																															
مهر																															
آبان																															
آذر																															
دی																															
بهمن																															
اسفند																															
فروردین																															
اردیبهشت																															
خرداد																															
تیر																															
مرداد																															
مهر																															
آبان																															
آذر																															
دی																															
بهمن																															
اسفند																															
فروردین																															
اردیبهشت																															
خرداد																															
تیر																															
مرداد																															
مهر																															
آبان																															
آذر																															
دی																															
بهمن																															
اسفند																															

منبع : (نویسندگان، 1401)

براساس فعالیت کوهنوردی در شاخص دمای موثر استاندارد (SET) ایستگاه میروان در مقیاس روزانه، از (29 آذر تا 31 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (1 خرداد تا 22 تیر و 7 شهریور تا 28 آذر) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (23 تیر تا 6 شهریور) حساسیت حرارتی سرد حاکم است.

بر طبق فعالیت پرنده نگری، از (24 بهمن تا 15 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (16 تا 31 اردیبهشت و 18 آذر تا 23 بهمن) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (1 خرداد تا 9 تیر و 20 شهریور تا 17 آذر) حساسیت حرارتی سرد، (10 تیر تا 19 شهریور) حساسیت حرارتی خیلی خنک وجود دارد.

باتوجه به فعالیت رفتینگ از (1 بهمن تا 17 اردیبهشت) حساسیت حرارتی فوق العاده سرد، (18 اردیبهشت تا 10 خرداد و 24 آبان تا 30 دی) حساسیت حرارتی خیلی سرد، (11 خرداد تا 31 تیر و 6 شهریور تا 23 آبان) حساسیت حرارتی سرد، (1 مرداد تا 5 شهریور) حساسیت حرارتی خیلی خنک وجود دارد.

در جدول شماره (8) فقط روزهایی که دارای آسایش اقلیمی و روزهای قابل تحمل ذکر شده است. زیرا در روزهایی که آسایش اقلیمی برقرار است بهترین شرایط برای حضور اکوتوریست ها می باشد و روزهای قابل تحمل نیز اکوتوریست توانایی تحمل شرایط را از نظر آب و هوایی دارد.

جدول 9. ارزیابی شاخص SET در مقیاس روزانه فعالیت های کوهنوردی، پرنده نگری و رفتینگ استان کردستان

ایستگاه	فعالیت	شاخص SET
سقز	کوهنوردی	56 روز آسایش، 55 روز خنک
	پرنده نگری	57 روز آسایش، 22 روز خنک
سنندج	کوهنوردی	13 روز آسایش، 34 روز خیلی خنک
	پرنده نگری	39 روز آسایش، 37 روز خنک، 43 روز خیلی خنک
بیجار	کوهنوردی	30 روز خنک، 92 روز خیلی خنک
	پرنده نگری	22 روز آسایش، 65 روز خنک، 65 روز خیلی خنک
زرینه	کوهنوردی	-----
	پرنده نگری	41 روز خیلی خنک
قروه	کوهنوردی	-----
	پرنده نگری	34 روز خیلی خنک
مریوان	کوهنوردی	-----
	پرنده نگری	36 روز خیلی خنک
	رفتینگ	81 روز خیلی خنک

منبع : (نویسندگان، 1401)

جدول شماره (8) نشان می دهد که، در مقیاس روزانه از نظر شاخص SET بیشترین آسایش در فعالیت پرنده نگری در ایستگاه سقز است. به طور کلی در فعالیت کوهنوردی شاخص SET، 187 روز آسایش که 69 روز مرتبط با

فعالیت کوهنوردی در ایستگاه‌های سقز و سنندج و 118 روز نیز مرتبط با فعالیت پرنده نگری در ایستگاه‌های سقز، سنندج و بیجار می باشد.

بحث و نتیجه گیری

یکی از مهم ترین بنیان های برنامه ریزی گردشگری در مناطق مختلف جغرافیایی، تهیه تقویم محیطی گردشگری بخصوص بر مبنای وضعیت اقلیم منطقه است به علت اینکه توریسم فعالیتی آزادانه و اختیاری است، اغلب به شرایط اقلیمی مطلوب وابسته است. آسایش زیست اقلیمی انسانی به تعادل حرارتی بدن او با محیط اطرافش وابسته است. این تعادل به ترکیب عواملی مانند ویژگی های هوای اطراف، فعالیت فیزیکی شخص، درجه دما، رطوبت نسبی، تابش آفتاب و باد وابسته است. حالت تعادل آسایش زیست اقلیمی، زمانی به وقوع می پیوندد که تعادل بین دمای دفع شده و جذب شده بین پوست و محیط ایجاد شود. برقراری تعادل حرارتی بین بدن انسان و محیط پیرامونش یکی از نیازهای اولیه برای تامین سلامتی و آسایش او می باشد. فعالیت های مورد نظر در این پژوهش شامل کوهنوردی در ساعت به وقت محلی 6:30، پرنده نگری ساعت 9:30 برای شهرستان ها سقز، سنندج، بیجار، زرینه، مریوان، قروه و رفتینگ ساعت 15:30 (شهرستان مریوان) می باشند. از نظر شاخص SET ضریب آسایش در فعالیت کوهنوردی و پرنده نگری در ایستگاه های سقز، سنندج و بیجار (از آسایش تا خیلی خنک)، فعالیت پرنده نگری در ایستگاه های زرینه، قروه و مریوان (خیلی خنک است) است. بهترین بازه زمانی برای حضور اکوتوریست با توجه به فعالیت کوهنوردی در ایستگاه های سقز (8 مهر تا 3 آذر)، سنندج و (7 تا 19 مرداد) و در فعالیت پرنده نگری در ایستگاه های سقز (1 تیر تا 26 مرداد)، سنندج (1 مرداد تا 8 شهریور)، بیجار (5 تا 26 مرداد) می باشند. روزهای قابل تحمل جهت حضور اکوتوریست نیز از نظر فعالیت کوهنوردی در ایستگاه های سقز (14 اردیبهشت تا 20 خرداد و 7 شهریور تا 8 آبان) خیلی خنک، (1 تا 31 خرداد و 27 مرداد تا 6 شهریور) خنک، سنندج (27 تیر تا 6 مرداد و 20 مرداد تا 11 شهریور) خنک، بیجار (1 مرداد تا 31 شهریور و 1 تا 30 آبان) خیلی خنک و (1 تا 30 مهر) خنک، زرینه (7 تا 10 آبان) خنک و قروه (20 خرداد تا 15 شهریور) خنک حاکم است. روزهای قابل تحمل جهت حضور اکوتوریست نیز از نظر فعالیت پرنده نگری در ایستگاه های سقز (14 اردیبهشت تا 20 خرداد و 7 شهریور تا 8 آبان) خیلی خنک، (1 تا 31 خرداد و 27 مرداد تا 6 شهریور) خنک، سنندج (28 خرداد تا 17 تیر و 1 تا 22 مهر) خیلی خنک، (18 تا 31 تیر و 9 تا 31 شهریور) خنک، بیجار (1 تا 31 خرداد و 25 شهریور تا 30 مهر) خیلی خنک، (1 تیر تا 4 مرداد و 27 مرداد تا 24 شهریور) خنک، زرینه (1 مرداد تا 10 شهریور) خیلی خنک، قروه (4 مرداد تا 7 شهریور) خیلی خنک و مریوان (10 تیر تا 19 شهریور) خیلی خنک وجود دارد. روزهای قابل تحمل جهت حضور اکوتوریست نیز از نظر فعالیت رفتینگ در ایستگاه مریوان (1 مرداد تا 5 شهریور) خیلی خنک می باشد.

منابع

- باعقیده، محمد، عسگری، الهه، شجاع، فائزه و جمال آبادی، جواد، (1393)، بررسی و مقایسه ی عملکرد پارامترهای مدل ریمن در تعیین تقویم مناسب گردشگری (مطالعه موردی: شهر اصفهان)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره 36، ص 135-144
- بریمانی، فرامرز، اسمعیل نژاد، مرتضی، (1389)، بررسی شاخص های زیست اقلیمی موثر بر تعیین فصل گردشگری (مطالعه موردی: نواحی جنوبی ایران)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره 23، صص 27-46
- حاجری، زینب، (1395)، شناسایی شاخص های اقلیمی به منظور تهیه تقویم اکوتوریسم استان لرستان در فصل تابستان، پایان نامه کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی گرایش آب و هواشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد
- حاجری، زینب، ناصرزاده، محمدحسین، تقوی گودرزی، سعید (1398)، تهیه تقویم اکوتوریسم حوزه خلیج فارس براساس شاخص های زیست اقلیمی مدل MEMI (مطالعه موردی: بوشهر)، فصلنامه علمی مطالعات مدیریت گردشگری، سال 14، شماره 46، صص 45-282
- حیدری، فاطمه، (1387)، تحلیلی بر اقلیم گردشگری سواحل دریای عمان و خلیج فارس با استفاده از شاخص های (PET) و (PMV)، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه رازی
- ذوالفقاری، حسن، (1386)، تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص های دمای معادل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش بینی شده (PMV)، مجله پژوهش های جغرافیایی، شماره 62، صص 129-141
- رازجویان، محمود، (1367)، آسایش به وسیله معماری هم ساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه بهشتی تهران
- ساری صراف، بهروز، محمدی، غلام حسن و حسینی صدر، عاطفه، (1389)، تعیین مناسب ترین شاخص RayMan برای مطالعه اقلیم آسایش در شمال آذربایجان غربی، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، صص 100-105
- سلیقه، محمد، بریمانی، فرامرز، اسماعیل نژاد، مرتضی، (1387)، پهنه بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره 12
- فتوحی، صمد، یاری، منیر، یاری، یاسمن، (1391)، شناخت پتانسیل های اکوتوریستی آسایش زیست اقلیمی تالاب های هامون، فصلنامه علمی- پژوهشی- اکوبیولوژی تالاب، دانشگاه آزاد واحد اهواز، سال سوم، شماره 11
- فرج زاده اصل، منوچهر، کریم پناه، رفیق (1387)، تحلیل پهنه های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان کردستان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، پژوهش های جغرافیای طبیعی، شماره 65، صص 33-50
- کریمی، جعفر و محبوب فر، محمد رضا، (1390)، کاربرد اقلیم در طرح توسعه صنعت توریسم، انتشارات ارکان دانش، چاپ اول
- محمدی، حسین، (1385)، آب و هواشناسی کاربردی، دانشگاه تهران، موسسه انتشارات و چاپ
- مهدی نسب، مهدی و ناصرزاده، محمد حسین، (1392)، تعیین تقویم زمانی گردشگری در دریاچه گهر براساس مدل (MEMI)، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره 30

میرهاشمی، حمید، شرفی، سیامک، آرین تبار، حبیب، (1400)، تعیین تقویم اقلیم گردشگری و آزمون روند تغییرات بر پایه مدل‌های RayMan و ITA (مطالعه موردی: شهرستان پل دختر)، فصلنامه مطالعات جغرافیایی مناطق کوهستان، جلد 2، شماره 20، صص 71-89

ناصری، علیرضا، (1388)، مطالعات تطبیقی- مقایسه‌ای شهرستان‌های الیگودرز، بروجرد و خرم‌آباد، از نظر توسعه گردشگری با توجه به معیارهای کلیماتوریسم. پایان نامه کارشناسی ارشد، جغرافیای طبیعی گرایش آب و هواشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم‌آباد

Buratti, C. and P. Ricciardi, (2009), *Adaptive analysis of therm comfort in university classrooms: Correlation between experimental data and mathematical models, Building and Environment*, volume 44, pp 674-687.

Deb, Ch. Ramachandraiah, A. (2010), *Evaluation of thermal comfort in a rail terminal location in India, Building and Environment*, volume 45, pp 2571-2580

Gómez, F., Pérez, C. Valcuende. A. and Matzarakis, A. (2013), *Research on ecological design to enhance comfort in open spaces of a city (Valencia, Spain). Utility of the physiological equivalent temperature (PET). Ecological Engineering* 57. PP. 27-39

Hoppe, P., (1999), *the Physiological Equivalent Temperature-a Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment*, *Int. J. Biometeorology*. 43:71-75

Pantava, A., Theoharatos, G., Mavarakis, A., Sacntamouris, M. (2010), *Evaluating Thermal Comfort Condition And Heat Responses During an extremely hot summer in Athens, Buildin Environment*, 46

Matzarakis, A., H. Mayer (1997). *Heat stress in Greece, Origina*

Ndetto, E, L, and Matzarakis, A. (2013), *Basic analysis of climate and urban human bioclimatic of Dar es Salaam, Tanzania. Theoretical and Applied Climatology* 114, PP.213-226.

Perry, A. (2001). *More Heat and Drought proceeding of the first international workshop on climate tourism and Recreation*

Thomson, M., Herrera Ricardo, G. and M. Beniston, (2008), *Seasonal forecasts, climatic change and human health: health and climate*, Springer Science, Business Media B.V., 232

Y. Yee yan (2005). *Human Thermal climates in china, physical Geography*, Vol 26