

بررسی اقلیم گردشگری شهر ارومیه با استفاده از شاخص‌های زیست اقلیمی

خدیجه جوان

دکتری اقلیم‌شناسی - مدرس دانشگاه ارومیه

ولی ملازاده

کارشناس ارشد اقلیم‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۱۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۱۲

چکیده

هوا به عنوان شرایط زودگذر جوی و اقلیم به عنوان هوای غالب یک منطقه، می‌تواند به عنوان یک شاخص محلی برای جذابیت منطقه و همچنین بر روی فعالیت‌های دوره‌ای، ساختارها و کارکردها و آسایش گردشگران اثرگذار باشد؛ لذا بررسی زیست اقلیم مناطق، این امکان را به گردشگران می‌دهد که با آگاهی از ویژگی‌های اقلیمی مناطق، نقاط مورد نظر خود را از نقطه نظر اقلیم آسایش در فصل‌های مشخص سال انتخاب و مورد بررسی قرار دهند. در این پژوهش با استفاده از شاخص‌های زیست اقلیمی بیکر (CPI)، فشار عصبی، استیدمن - تام (THI)، عدم آسایش (HU) و شاخص دما-رطوبت تام (THI)، اقلیم گردشگری شهرستان ارومیه مورد ارزیابی قرار گرفته است. جهت محاسبه هر یک از شاخص‌های یاد شده در مقیاس زمانی ماهانه، از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، باد و فشار بخار آب ایستگاه سینوپتیک ارومیه طی سال‌های ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۵ استفاده گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که در شاخص بیکر ماه‌های آوریل، می، نوامبر و دسامبر مناسب برای گردشگری است در شاخص فشار عصبی دو ماه جولای و آگوست، در شاخص استیدمن - تام ماه‌های آگوست، سپتامبر و ژوئن و در شاخص دما-رطوبت تام، ماه‌های می، ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر در سطح آسایش و مناسب برای گردشگری هستند. در شاخص عدم آسایش نیز تقریباً هیچ کدام از ماه‌های سال شرایط عدم آسایش را ندارند.

واژگان کلیدی: اقلیم گردشگری، تام - استیدمن، عدم آسایش، دما - رطوبت تام، ارومیه

مقدمه

اقلیم و گردشگری وابستگی زیادی به یکدیگر دارند، به گونه‌ای که دارا بودن شرایط مطلوب اقلیمی جزو مزیت‌ها و توان‌های بالقوه برای گردشگری محسوب می‌شود و اغلب مسافران در انتخاب مکان و زمان سفر به شرایط آب و هوایی توجه می‌کنند. بیان شرایط اقلیم آسایشی معمولاً با شاخص‌هایی بیان می‌گردد که در آن مجموعه‌ای از عناصر هواشناختی و انسانی و محیطی دخالت داده می‌شود. این شاخصها داده‌های اقلیمی را به شکلی ارائه می‌کنند که نشان دهنده واکنش افراد به شرایط آب و هوایی است و در طبقه بندی عددی، درجاتی را از بسیار مناسب تا بسیار نامناسب در بر می‌گیرند. این شاخص‌ها تفسیر تاثیرات پیچیده عناصر جوی را از آسایش انسان آسان‌تر می‌کنند و امکان مقایسه مکان‌های مختلف را از دیدگاه اقلیم آسایشی فراهم می‌آورند (De Freitas, 2001).

به علت اهمیت شرایط اقلیمی و تاثیر آن بر آسایش انسان، مطالعات زیادی در رابطه با آن در سطح ایران و جهان انجام شده است و توجه محققان زیادی را در نقاط مختلف جهان و ایران به خود معطوف داشته که از آن جمله می‌توان به میکوفسکی ۲۶ (۱۹۸۵)، پری ۲۷ (۱۹۹۳)، بیکر ۲۸ (۲۰۰۰)، همیلتون ۲۹ (۲۰۰۲)، اسکات و مک بویل ۳۰ (۲۰۰۴)، توپای ۳۱ (۲۰۰۷)، جانستون ۳۲ (۲۰۰۷)، ماتزاراکیس ۳۳ (۲۰۰۷)، دب ۳۴ (۲۰۱۰) اشاره نمود. تحقیقاتی که در ایران نیز در زمینه ارتباط اقلیم و گردشگری انجام گرفته دارای تنوع زیادی می‌باشد که برخی از آنها اشاره می‌شود:

کاویانی (۱۳۷۲) با استفاده از داده های ۴۸ ایستگاه سینوپتیکی به بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران بر اساس شاخص توجونگ پرداخته و بیوکلیمای ایران را در ماه ژانویه به ۱۲ تیپ و در ماه ژوئیه به ۱۹ نوع بیوکلیما تقسیم نموده است. لایقی (۱۳۸۲) نحوه تاثیر عناصر آب و هوایی بر صنعت گردشگری استان گیلان را با استفاده از شاخص فشار عصبی مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیده است که در ماه های گرم سال شهر لاهیجان و در ماه های سرد سال شهر آستارا مطلوب ترین وضعیت را دارا می

-
- 26 - Mieczkowski
 - 27 - Perry
 - 28 - Becker
 - 29 - Hamilton
 - 30 - Scatt & McBoyle
 - 31 - Topay
 - 32 - Johnstone
 - 33 - Matzarakis
 - 34 - Deb

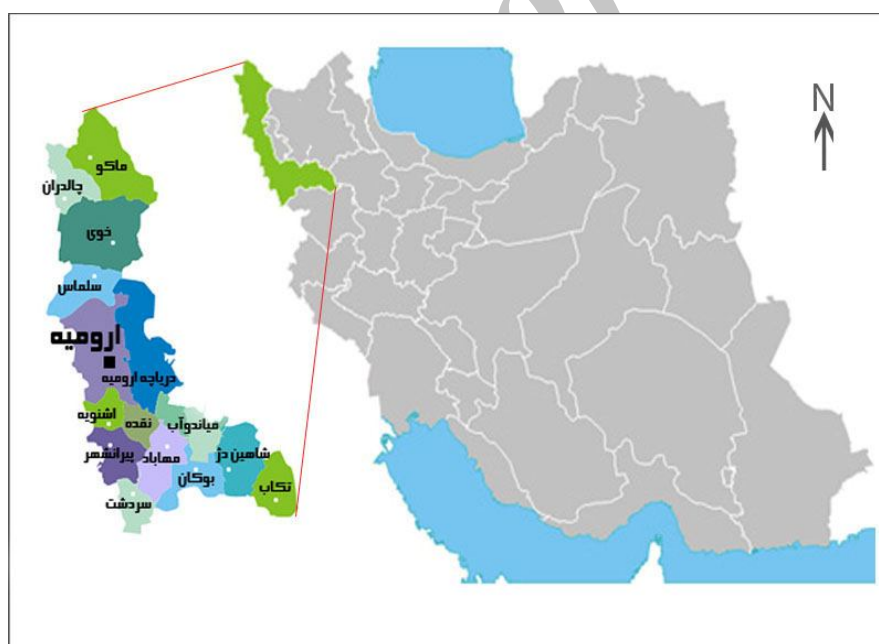
باشند. جعفری رندی (۱۳۸۷) به بررسی تاثیر عناصر جوی در گردشگری غرب ارومیه پرداخته و بدین منظور از روش های بیکر، دمای موثر، اولگی و پنمن واردن استفاده کرده است. نتایج بررسیها نشان داد که در این منطقه در ۷۸ درصد از ایام سال شرایط بیوکلیمایی سرد، در ۱۸ درصد شرایط آسایش و در ۴ درصد از ایام سال شرایط گرم حاکم می باشد. فرج زاده و احمدآبادی (۱۳۸۸) به بررسی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص TCI پرداخته است. نتایج حاصل نشان می دهد با توجه به روند سالانه TCI در مناطق مختلف می توان هفت طبقه را مشخص کرد که هر طبقه شرایط اقلیم توریستی متفاوتی در طول سال دارد. جوان و همکاران (۱۳۹۰) به تعیین زمان مناسب گردشگری در شهر ارومیه با استفاده از شاخص های PET و PMV پرداخته و به این نتیجه رسیدند که بهترین زمان برای گردشگری در شهر ارومیه ماه های ژوئن و سپتامبر است. رمضان و همکاران (۱۳۹۱) به بررسی اقلیم گردشگری رودسر با استفاده از شاخص فشار عصبی پرداخته و به این نتیجه رسیدند که ماه های فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر برای فعالیت های گردشگری مناسب می باشد. حیدری و جوان (۱۳۹۱) به بررسی شرایط اقلیمی شمال غرب ایران با استفاده از شاخص TCI پرداخته و به این نتیجه رسیده اند که در ماه های ژانویه، فوریه و دسامبر، شرایط مسافرت به این منطقه مناسب نیست ولی با فرا رسیدن بهار تا پاییز شرایط بیو کلیمایی مخصوصا از ژوئن تا سپتامبر بر قرار شده و مناسب برای فعالیت توریستی است. عزیز زاده و جوان (۱۳۹۲) به پهنه بندی مناطق مستعد اقلیمی شمال غرب کشور با استفاده از شاخص دمای مؤثر پرداخته اند. نتایج تحقیق آنها نشان می دهد که توزیع زمانی دمای موثر با توزیع زمانی دما و رطوبت یکسان می باشد. همچنین توزیع مکانی دمای موثر از توپوگرافی محلی تبعیت نموده است.

در این مطالعه سعی بر این است که با استفاده از شاخص های زیست اقلیمی بیکر، فشار عصبی، استیدمن - تام، عدم آسایش و شاخص دما- رطوبت تام، شرایط محیط حرارتی این شهر در طول سال مورد بررسی قرار گیرد. با ارزیابی اقلیم توریستی شهر ارومیه به روش کمی، پتانسیل ها و قابلیت های اقلیمی این شهر از نظر گردشگری مشخص می شود. نتایج این مطالعه می تواند در تنظیم برنامه های زمانی برای اجرای تورهای گردشگری و هم چنین برنامه ریزی های لازم برای بالا بردن کمیت و کیفیت خدمات گردشگری توسط سازمان ها و نهادهای مسئول مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش ها

موقعیت منطقه

ارومیه یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز استان آذربایجان غربی است (شکل ۱). این شهر در جلگه گسترده و سرسبزی به طول ۷۰ کیلومتر و عرض ۳۰ کیلومتر، عرض جغرافیایی ۳۷ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۴۵ درجه شرقی واقع شده و به علت آب و هوای معتدل و داشتن مناظر زیبا، یکی از شهرهای گردشگری ایران محسوب می‌شود. اقلیم شهرستان ارومیه متأثر از عرض جغرافیایی، وزش بادهای، وجود دریاچه ارومیه، عبور جریانهای هوای مرطوب مدیترانه‌ای، توده‌های سرد سیبری، توپوگرافی منطقه و جهت گیری ارتفاعات و ارتفاع (۱۳۰۰ تا ۳۳۰۰ متر) است. در کل ارومیه دارای آب و هوای معتدل و سرد می‌باشد و بر اساس طبقه بندی اقلیمی دمارتون جزء نواحی نیمه خشک، بر اساس روش ایوانف جزء نواحی بیابانی، بر اساس روش آمبرژه جزء مناطق نیمه خشک سرد، در روش سلیمانینوف جزء نواحی استپی و در روش کوپن جزء نواحی با اقلیم BSk (نیمه خشک استپی سرد) می‌باشد.



شکل شماره ۱- نقشه موقعیت جغرافیایی شهر ارومیه

داده‌ها

به منظور مطالعه مکانی توانمندی‌های اقلیم توریستی شهر ارومیه در ماه‌های مختلف سال بر اساس شاخص‌های زیست اقلیمی بیکر (CPI)، فشار عصبی، استیدمن - تام (THI)، عدم آسایش (HU)، دما - رطوبت

تام (THI)، اقلیم گردشگری شهرستان ارومیه مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. جهت محاسبه هر یک از شاخص‌های یاد شده در مقیاس زمانی ماهانه، از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، باد و فشار بخار آب ایستگاه سینوپتیک ارومیه طی سالهای ۱۹۵۱ تا ۲۰۰۵ استفاده گردید.

روش‌ها

شاخص زیست اقلیمی بیکر

از این 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 می‌شود (جهانبخش، ۱۳۷۷):

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

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

جدول شماره ۲: درجات قدرت سرد کنندگی و آستانه تحریک بیوکلیمای انسانی بیکر

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

بر اساس شاخص بیکر، وقتی CPI بین ۵ تا ۲۰ قرار دارد شرایط آسایش بیوکلیمایی وجود خواهد داشت و وقتی کمتر از ۵ و یا بیشتر از ۲۰ 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 می‌آید.

شاخص فشار عصبی

هدف این شاخص، تشریح سطح آسایش با استفاده از عناصر دما، رطوبت و باد است (محمدی، ۱۳۸۵). شاخص فشار عصبی در ماههایی که میانگین دمای آنها از ۲۰ درجه سانتی گراد کمتر است از طریق فرمول شماره ۱ و در ماههایی که میانگین دمای آنها بیش از ۲۰ درجه سانتی گراد است از طریق فرمول شماره ۲ محاسبه شده است.

$$I = (0.5 + U^2 \times 0.0001)(T - 80 + 0.11U) \quad \text{فرمول شماره ۱:}$$

که در این معادله، I شاخص دمای موثر، T دما بر حسب فارنهایت و U رطوبت نسبی بر حسب درصد است.

$$H = (0.57 \times V^{0.42})(36.5 - T)36 \quad \text{فرمول شماره ۲}$$

که در آن H قدرت خنک کنندگی محیط، T دمای هوا بر حسب درجه سانتی گراد و V سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه است. درجه بندی ضریب آسایش فشار عصبی در جدول ۳ خلاصه شده است.

جدول شماره ۳: ضرایب آسایش حرارتی بر اساس فرمول فشار عصبی

ضریب آسایش برای دماهای زیر ۲۰ درجه سانتی گراد (H)		ضریب آسایش برای دماهای بالای ۲۰ درجه سانتی گراد (I)	
آهنگ گرمایش	ضریب آسایش	آهنگ گرمایش	ضریب آسایش
خنک	۵۴۰ تا ۳۹۶	خنک با شرایط عدم آسایش	کمتر از ۵-
خیلی خنک	۷۹۰ تا ۵۴۱	خنک	۵- تا ۱۰-
سرد	۹۹۹ تا ۷۹۱	آسایش	۰
خیلی سرد	۱۱۹۹ تا ۱۰۰۰	گرم با شرایط آسایش	۵ تا ۱
سرماي گزنده	۱۴۲۹ تا ۱۲۰۰	گرم با شرایط عدم آسایش	۱۰ تا ۶
شروع یخ زدگی پوست	بالتر از ۱۴۳۰	شرایط عدم آسایش زیاد	۱۵ تا ۱۱
		شرایط عدم آسایش کامل	بالتر از ۱۵

شاخص آسایش استیدمن - تام (THI)

از این شاخص برای ارزیابی شرایط آسایش و راحتی مردم در محیطهای زندگی استفاده می شود و از طریق فرمول زیر محاسبه می شود (ذوالفقاری، ۱۳۸۹).

$$THI = Td - (0/55 - 0/55RH)(TD - 58)$$

در این فرمول، THI شاخص دما - رطوبت تام، Td دمای خشک بر حسب فارنهایت و RH میزان رطوبت نسبی بر حسب درصد است. درجه بندی ضریب آسایش استیدمن - تام در جدول ۴ آمده است.

جدول شماره ۴: مقادیر شاخص دما رطوبت و احساس حرارتی انسان

مقادیر THI	احساس حرارتی
کمتر از ۵۰	سرد
۵۰ تا ۶۰	نسبتاً سرد
۶۰ تا ۷۰	آسایش
۷۰ تا ۸۰	نسبتاً گرم
بیش از ۸۰	گرم

شاخص عدم آسایش (HU)

هدف از طراحی این شاخص، ارائه روشی ساده برای درک احساس حرارتی گرم همراه با رطوبت برای یک فرد متوسط است و در اصل برای تعیین حساسیت افراد به تنشهای حرارتی محیط، بویژه در فصل تابستان طراحی شده است (ذوالفقاری، ۱۳۸۹) و از طریق فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$H = t + (0.5555 (e - 10))$$

در این فرمول، H شاخص عدم آسایش حرارتی، T درجه حرارت بر حسب سانتی گراد و E فشار بخار بر حسب میلی بار است. دامنه تغییرات آسایش یا عدم آسایش در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول شماره ۵: دامنه تغییرات آسایش یا عدم آسایش شاخص (HU)

توصیف	شاخص
کمتر از ۲۹	آسایش حرارتی (عدم آسایش در حد ناچیز)
۳۰-۳۴	عدم آسایش قابل توجه
۳۵-۳۹	عدم آسایش آشکار
۴۰-۴۵	عدم آسایش شدید (احتراز از مواجه شدن)
۴۵-۵۴	عدم آسایش در حد خطرناک
بالای ۵۴	احتمال خطر آسیب حرارتی شدید

شاخص دما - رطوبت تام (THI)

شاخص دما- رطوبت (THI) توسط تام در سال ۱۹۵۹ ارائه شده است. بعضی از محققان در مطالعات میکروکلیمایی که هدف از آنها بررسی تاثیرات مستقیم سطوح متفاوت بر آسایش حرارتی انسان است از این شاخص استفاده نموده‌اند (Yilmaz et al, 2007)، به نقل از ذوالفقاری، (۱۳۸۹). همچنین در بررسیهای میکروکلیمایی از جمله مطالعات تطبیقی که بین مناطق شهری و حومه یا مراکز تفریحی و گردشگری شهری با

بخشهای هم جوار صورت می گیرد، این شاخص می تواند نتایج قابل قبولی ارائه کند. شاخص THI را می توان از طریق فرمول پیشنهادی زیر محاسبه کرد:

$$THI = t - (0/55 - 0.0055 f) (t - 14.5)$$

در این معادله t دمای هوا بر حسب درجه سانتی گراد و f رطوبت نسبی هوا بر حسب درصد می باشد. دامنه تغییرات این شاخص در جدول شماره ۶ آمده است.

جدول شماره ۶: طبقات THI ارائه شده برای توصیف احساس حرارتی افراد

توصیف	میزان THI
کمتر از ۴۰-	فوق یخ زدگی
۳۹/۹- تا ۲۰-	یخ زدگی
۱۹/۹- تا ۱۰-	بی نهایت سرد
۹/۹- تا ۱/۸-	خیلی سرد
۱۲/۹ تا ۱/۷	سرد
۱۴/۹ تا ۱۳	خنک
۱۹/۹ تا ۱۵	آسایش
۲۹/۴ تا ۲۰	گرم
۲۹/۹ تا ۲۶	خیلی گرم
بیشتر از ۳۰	داغ

بحث و نتایج

جدول شماره ۷، نتیجه ارزیابی شاخص بیکر را بر روی ایستگاه سینوپتیک ارومیه، برای ماههای مختلف سال در طی دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵) نشان می دهد. از آنجا که آب و هوای شهر ارومیه تا حدودی سرد و خشک است این شاخص به جهت اینکه در محیطهای سرد و خنک کاربرد بیشتری دارد می تواند در تعیین اقلیم توریستی این شهر بسیار مفید باشد.

جدول شماره ۷: عناصر اقلیمی و آستانه‌های تحریکات بیو کلمای محیط بر حسب روش بیکر

J	f	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
۰/۸۷	۱/۱۳	۱/۵۴	۱/۹۵	۱/۶۹	۱/۶۴	۱/۴۹	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۱۸	۱/۰۳	۰/۸۷	سرعت باد (m/s)
-۱/۸	۰	۵/۱	۱۱	۱۵/۷	۲۰/۲	۲۳/۹	۲۳/۵	۱۹/۳	۱۳/۴	۶/۸	۱/۲	معدل دمای روزانه (c)
۲۲/۶	۲۲/۸	۲۰/۶	۱۷/۴	۱۱	۶/۲	۱/۵	۱/۶	۵/۸	۹/۸	۱۵/۳	۱۹/۶	شاخص بیکر
خنک	خنک	خنک	ملايم و مطبوع	ملايم و مطبوع	گرم و قابل تحمل	داغ گرم نامطلوب	داغ گرم نامطلوب	گرم و قابل تحمل	گرم و قابل تحمل	ملايم و مطبوع	ملايم و مطبوع	درجات شاخص بیکر

نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که از لحاظ روش زیست اقلیمی بیکر، ماههای نوامبر، دسامبر، آوریل و می دارای شرایط ملايم و مطبوع و مناسب برای گردشگری است و ماههای ژانویه، فوریه و مارس شرایط خنک و سرد و دو ماه جولای و آگوست، داغ و نامطبوع می‌باشد ولی دو ماه ژوئن و اکتبر شرایط گرم ولی قابل تحملی دارند.

جدول شماره ۸، نتیجه ارزیابی شاخص فشار عصبی را بروی ایستگاه سینوپتیک ارومیه، برای ماههای مختلف سال در طی دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵) نشان می‌دهد.

جدول شماره ۸: ضرایب آسایش حرارتی بر اساس شاخص فشار عصبی ایستگاه ارومیه (۱۹۵۱-۲۰۰۵)

J	f	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
۰/۸۷	۱/۱۳	۱/۵۴	۱/۹۵	۱/۶۹	۱/۶۴	۱/۴۹	۱/۴۴	۱/۴۴	۱/۱۸	۱/۰۳	۰/۸۷	سرعت باد (m/s)
-۱/۸	۰	۵/۱	۱۱	۱۵/۷	۲۰/۲	۲۳/۹	۲۳/۵	۱۹/۳	۱۳/۴	۶/۸	۱/۲	دمای هوا (C)
۲۸/۷	۳۲	۴۱/۱	۵۱/۸	۶۰/۲	۶۸/۳	۷۵	۷۴/۳	۶۶/۷	۵۶/۱	۴۴/۲	۳۴/۱	دمای هوا (F)
۷۶	۷۲	۶۴	۵۹	۵۸	۵۰	۴۸	۴۸	۴۹	۵۹	۷۰	۷۵	درصد رطوبت نسبی
-	-	-	-	-	-۴/۶۵	۰/۲۰	-۰/۳۰	-	-	-	-	شاخص فشار عصبی (I)
۷۴۱	۷۸۸	۷۶۸	۶۸۸	۵۳۱	-	-	-	۴۰۸	۵۰۷	۶۰۹	۶۷۳	شاخص فشار عصبی (H)
خیلی خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	خنک	خنک	آسایش	آسایش	خنک	خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	ضرایب فشار عصبی

از لحاظ شاخص فشار عصبی، ماههای جولای و آگوست دارای شرایط آسایش و مناسب برای گردشگری است و چهار ماه، می، ژوئن، سپتامبر و اکتبر، شرایط اقلیمی خنک و ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس و آوریل خیلی خنک به حساب می آید.

با استفاده از میانگین دمای خشک و میزان رطوبت نسبی، در جدول شماره ۹، نتیجه ارزیابی شاخص استیدمن - تام بروی ایستگاه سینوپتیک ارومیه، برای ماههای مختلف سال آمده است.

جدول شماره ۹: ضرایب آسایش حرارتی بر اساس شاخص استیدمن - تام ایستگاه ارومیه (۱۹۵۱-۲۰۰۵)

J	f	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
-۲/۵	-۰/۶	۴/۸	۱۰/۹	۱۵/۷	۲۰/۵	۲۳/۹	۲۳/۴	۱۹/۲	۱۲/۸	۶	۰/۵	دمای خشک ©
۲۷/۵	۳۰/۹	۴۰/۶	۵۱/۶	۶۰/۲	۶۸/۹	۷۵	۷۴/۱	۶۶/۵	۵۵	۴۲/۸	۳۲/۹	دمای خشک (F)
۷۶	۷۲	۶۴	۵۹	۵۸	۵۰	۴۸	۴۸	۴۹	۵۹	۷۰	۷۵	درصد رطوبت نسبی
۳۱/۵	۳۵/۱	۴۴	۵۳	۵۹/۶	۶۵/۹	۷۰/۱	۶۹/۴	۶۴/۱	۵۵/۶	۴۵/۳	۳۶/۳	شاخص استیدمن- تام (THI)
سرد	سرد	سرد	نسبتا سرد	نسبتا سرد	آسایش	نسبتا گرم	آسایش	آسایش	نسبتا سرد	سرد	سرد	درجات شاخص استیدمن- تام

در شاخص زیست اقلیمی استیدمن - تام، سه ماه ژوئن، آگوست و سپتامبر دارای شرایط آسایش گردشگری، ماه جولای نسبتا گرم، ماههای آوریل، میو اکتبر، نسبتا سرد و پنج ماه دیگر سال یعنی ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس دارای شرایط سرد می باشند.

از شاخص عدم آسایش (HU) که برای هشدار به مردم در مورد خطر فشار گرما مخصوصا در تابستان استفاده می شود می توان برای بررسی شرایط بحرانی گرمای تابستان در شهر ارومیه استفاده کرد. جدول شماره ۱۰، نتیجه برسیهای شاخص عدم آسایش را بروی ایستگاه سینوپتیک ارومیه، برای ماههای مختلف سال در طی دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵) نشان می دهد.

جدول شماره ۱۰: دامنه تغییرات عدم آسایش برای شهر ارومیه در طی دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵).

J	f	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
۴/۰۱	۴/۲۷	۵/۴۱	۷/۴۲	۹/۷۷	۱۱/۳۹	۱۳/۶۱	۱۳/۰۶	۱۰/۳۳	۸/۳۳	۶/۵۲	۴/۸۰	فشار بخار آب (hpa)
-۱/۸	۰	۵/۱	۱۱	۱۵/۷	۲۰/۲	۲۳/۹	۲۳/۵	۱۹/۳	۱۳/۴	۶/۸	۱/۲	دمای هوا ©
-۵/۱	-۱/۲۸	۲/۵۵	۹/۵	۱۵/۵	۲۰/۹	۲۵/۹	۲۵/۱	۱۹/۴	۱۲/۴	۸.۴	-۱/۶	شاخص عدم آسایش (HU)
آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	دامنه عدم آسایش

از لحاظ شاخص عدم آسایش، به جهت اینکه این شاخص بیشتر برای بررسی اقلیم گرم و تابستان طراحی شده است بنابراین در هیچ ماهی از سال در ارومیه، شرایط عدم آسایش دیده نمی شود و تمامی ماهها دارای شرایط آسایش برای گردشگری است.

نتیجه ارزیابی شاخص دما- رطوبت تام در ایستگاه سینوپتیک ارومیه، برای ماههای مختلف سال در جدول شماره ۱۱ آمده است.

جدول شماره ۱۱: دامنه تغییرات دما - رطوبت تام، برای شهر ارومیه در طی دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵).

J	f	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
-۱/۸	۰	۵/۱	۱۱	۱۵/۷	۲۰/۲	۲۳/۹	۲۳/۵	۱۹/۳	۱۳/۴	۶/۸	۱/۲	دمای هوا ©
۷۶	۷۲	۶۴	۵۹	۵۸	۵۰	۴۸	۴۸	۴۹	۵۹	۷۰	۷۵	درصد رطوبت نسبی
۷	۷/۸	۱۰/۱	۱۲/۸	۱۵	۱۷/۱	۱۸/۸	۱۸/۶	۱۶/۷	۱۳/۹	۱۰/۹	۸/۳	شاخص دما - رطوبت تام (THI)
سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	خنک	سرد	سرد	طبقات (THI)

بر اساس شاخص دما- رطوبت تام، پنج ماه از سال یعنی ماههای می، ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر دارای شرایط اقلیمی آسایش و مناسب برای گردشگری است ماه اکتبر خنک و شش ماه اکتبر، نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس شرایط سردی را دارند.

نتیجه گیری

نتیجه بررسی شاخص های زیست اقلیمی بیکر، فشار عصبی، شاخص استیدمن - تام، شاخص عدم آسایش و شاخص دما - رطوبت تام، با توجه به داده های آماری ۵۵ ساله ایستگاه ارومیه بصورت جمع بندی در جدول شماره ۱۲ آمده است.

جدول شماره ۱۲: نتیجه بررسی شاخصهای مختلف زیست اقلیمی در ایستگاه ارومیه بر اساس دوره آماری (۱۹۵۱-۲۰۰۵).

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
خنک	خنک	خنک	ملایم و مطبوع	ملایم و مطبوع	گرم و قابل تحمل	داغ گرم نامطلوب	داغ گرم نامطلوب	گرم و قابل تحمل	گرم و قابل تحمل	ملایم و مطبوع	ملایم و مطبوع	درجات شاخص بیکر
خیلی خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	خنک	خنک	آسایش	آسایش	خنک	خنک	خیلی خنک	خیلی خنک	ضرایب فشار عصبی
سرد	سرد	سرد	نسبتا سرد	نسبتا سرد	آسایش گرم	نسبتا گرم	آسایش	آسایش	نسبتا سرد	سرد	سرد	درجات شاخص استیدمن- تام
آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	دامنه عدم آسایش
سرد	سرد	سرد	سرد	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	آسایش	خنک	سرد	سرد	طبقات شاخص دما- رطوبت تام

نتایج بررسی ها نشان می دهد که از لحاظ روش زیست اقلیمی بیکر، ماههای نوامبر، دسامبر، آوریل و می دارای شرایط ملایم و مطبوع می باشند و مناسبترین شرایط را برای گردشگری دارا هستند و دو ماه جولای و آگوست، داغ و نامطبوع بوده و بدترین شرایط را دارند. از لحاظ شاخص فشار عصبی، ماههای جولای و آگوست دارای شرایط آسایش و ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه، مارس و آوریل خیلی خنک بوده و بدترین شرایط را دارند. در شاخص زیست اقلیمی استیدمن- تام، سه ماه ژوئن، آگوست و سپتامبر دارای

شرایط آسایش گردشگری و ماههای نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس دارای شرایط سرد و نامناسب می‌باشند. از لحاظ شاخص عدم آسایش در هیچ ماهی از سال در ارومیه، شرایط عدم آسایش دیده نمی‌شود و تمامی ماهها دارای شرایط آسایش برای گردشگری است و بر اساس شاخص دما-رطوبت تام، پنج ماه از سال یعنی ماههای می، ژوئن، جولای، آگوست و سپتامبر دارای شرایط اقلیمی آسایش و مناسب برای گردشگری است و شش ماه اکتبر، نوامبر، دسامبر، ژانویه، فوریه و مارس شرایط سردی را دارند. در نهایت با مقایسه کلی شاخص‌های بررسی شده، چنین به نظر می‌رسد که در طول سال ماههای آوریل، می، ژوئن، آگوست و سپتامبر در کل مناسب‌ترین شرایط را برای گردشگری و گذران اوقات فراغت دارا هستند.

Archive of SID

منابع

۱. جعفری رندی، منیژه، ۱۳۸۷، بررسی تأثیر عناصر جوی در صنعت گردشگری غرب دریاچه ارومیه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
۲. 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.
۳. جهانبخش، سعید، ۱۳۷۷، ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
۴. حیدری، حسن و خدیجه جوان، ۱۳۹۱، ارزیابی شرایط اقلیمی شمال غرب ایران برای توسعه صنعت گردشگری، فصلنامه گردشگری و چشم انداز آینده، شماره ۴.
۵. ذوالفقاری، حسن، ۱۳۸۹، آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت.
۶. رضائی، 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. عزیززاده ورزقان، محمدرضا و خدیجه جوان، ۱۳۹۲، پهنه بندی مناطق مستعد اقلیمی شمالغرب کشور جهت توسعه صنعت توریسم با استفاده از شاخص دمای موثر، فصلنامه گردشگری و چشم انداز آینده، شماره ۲.
۸. فرج زاده، منوچهر و علی احمد آبادی، ۱۳۸۸، ارزیابی و پهنه بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)، مجله پژوهشهای جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱.
۹. کاویانی، محمدرضا، ۱۳۷۲، بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
۱۰. لایقی، بهزاد، ۱۳۸۲، بررسی نحوه تاثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان، هواشناسی رشت.
۱۱. محمدی، حسین، ۱۳۸۵، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران.
12. Becker, S. 2000, Bioclimatological rating of cities and resorts in South Africa according to the climate index. *International Journal of Climatol*, 20:1403.1414.
13. de Freitas, C.R., 2001, Theory, Concepts and Methods in Climate Tourism Research, *Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation*. (Ed.)
14. Deb, Ch. Ramachandriah, A. 2010, Evaluation of thermal comfort in a rail terminal location in India, *Building and Environment*, volume 45, pp 2571-2580.
15. Hamilton, J. 2002, *Climate and Destination of German to Uritst*. Hamburg University, pp 1-15.
16. Johnstone, k. 2007, *Climate change Impacts and Tourism*. UK climate impact programmer, 24th April, London.
17. Matzarakis, A., 2007, Assessment Methode for climate and tourism based on daily data, *Developments in Tourism Climatology*, 52-58.
18. Mieczkowski, Z. 1985, the tourism climate index: a method for evaluating world climates for tourism. *Can Geogr*, 29:220.233.
19. Perry, A.H. 1993, "Recreation and tourism", *climate and cultural environments*, pp 42-46.
20. Scat, D. Jones, B. and Macboyle, G, 2004, *Climate, tourism and Recreation*, A bibliography University of Waterloo Canada.
21. Smith, K, 1981, "the effect of weather condition on the public demand for meteorological information", *Journal of climatology*. pp 381-393.
22. Topay, M, 2007, The importance of climate for recreational planning in rural Case Study of Mugla province, In *Proceedings of the First International Workshop on Climate, Tourism and Recreation*, www.mif.uni-freiburg.de/isb.