

شناخت پتانسیل آسایش بیوکلیماتیک انسانی تالاب انزلی

بهمن رضانی گورابی*

دانشیار، جغرافیای طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

چکیده

تالاب انزلی از منابع مهم اکوتوریستی گیلان، ایران، و حتی خاورمیانه می باشد که می تواند نقش بسیار مهمی را در اقتصاد و اشتغال نیروی انسانی با حفظ محیط زیست ناحیه داشته باشد هدف مقاله حاضر شناخت محدوده زمانی مطلوب آسایش بیوکلیماتیک در حاشیه و تالاب انزلی با استفاده از مدل بیکر و لنکستر- کارستن می باشد. روش کار تحلیلی و با استفاده از داده های اقلیمی و تجزیه و تحلیل آن در قالب مدل های کلیماتیک آسایش انسانی (کلیما اکوتوریسم) بیکر و لنکستر - کارستن می باشد. نتایج مطالعه نشان داد که ماه های فروردین، اردیبهشت در شرایط مطبوع و آسایش بیوکلیمایی است، ماه های تیر، مرداد دارای هوای گرم و شرجی ولی قابل تحمل با دارای فشار بیو کلیمایی است، ماه های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند سرد و همراه با تحریک ملایم بیوکلیمایی است. هم چنین این ناحیه در ماه های خرداد، مرداد و شهریور شرجی بوده و در ماه های اردیبهشت، مهر در شرایط مرز شرجی (تعداد روزهایی همراه با پدیده شرجی) و در ماه های دی، بهمن، اسفند، فروردین، آبان و آذر غیر شرجی می باشد.

واژگان کلیدی: اکوتوریسم تالاب انزلی، آسایش زیست اقلیم انسانی، بیوکلیما، کلیما اکوتوریسم

مقدمه

بیوکلیماتولوژی یا اقلیم شناسی حیاتی، علم مطالعه و ارزیابی تأثیرات هوا و اقلیم بر روی موجودات زنده اعم از گیاهی و جانوری است (جهانبخش، ۱۳۷۷، ص ۶۷). بیوکلیمای آسایش انسانی نیز مجموعه شرایطی است که انسان از نظر شرایط محیطی (حرارتی، رطوبتی، باد، آفتاب) در حد ۸۰٪ احساس راحتی نماید به طوری که رابطه بین انسان و اتمسفر (رابطه بین خون و فشار هوا، رابطه بین گرمزدگی و تبخیر آب از پوست بدن انسان) ماهیتاً "جغرافیایی و اقلیمی است که آن در حیطه علم اقلیم شناسی انسانی قرار می گیرد (کاویانی، ۱۳۷۲، ص ۷۸) با توجه به تحقیقات گسترده از میان عناصر آب و هوایی، دما و رطوبت در سلامتی و راحتی انسان نقش بیشتری داشته و در مدل های سنجش آسایش انسان از این دو عنصر بیشتر استفاده شده است (علیجانی - ۱۳۷۳). در برنامه ریزی های توریستی خصوصاً اکوتوریستی که راحتی و آسایش انسان هدف برنامه ریزی با

توجه به حفظ محیط زیست قلمداد می گردد تعیین محدوده های زمانی و مکانی استفاده از مکان های مورد نظر، از مسایل مهم در برنامه های اکوتوریستی است.

با توجه به این که جاذبه های اکوتوریستی از منابع منحصر به فرد هر محدوده جغرافیایی است و امروزه گردشگران بسیاری را به خود جذب نموده است. سال ۱۹۹۰ تعداد ۴۵۰ میلیون نفر با صرف هزینه ای معادل ۲۵۷ میلیارد دلار در جهان، جهانگردی محیطی داشته اند (ایافت، ۱۳۵۷، ص ۳)، پیش بینی می شود که در اواخر دهه آینده شمار این گردشگران به بیش از ۲۰ درصد کل گردشگران بالغ گردد (رضانی، ۱۳۸۵، ص ۱۱). هم چنین در یک پرسش میدانی در شمال ایران حدود ۵۷ الی ۸۰ درصد از پاسخ دهندگان جواب داده اند که طبیعت گردی خصوصاً دیدن سواحل و تالاب را هر سال تکرار می نمایند. هم چنین با توجه به این که سالانه حدود ۴ الی ۵ میلیون نفر گردشگران داخلی و خارجی از مرزهای ورودی عموماً در دوره گرم سال وارد گیلان از داخله کشور می شوند و عموماً جهت استفاده از طبیعت (ساحل، کوهستان، تالاب، رودخانه) به گردش می پردازند لزوم برنامه ریزی زمانی مطلوب برای مکان های دارای جاذبه از اهمیت بالایی برخوردار می باشد و این برنامه ریزی می تواند پتانسیل های محیطی گردشگری رادر کاهش خسارات زیست محیطی ناشی از هجوم انسانی در نواحی ساحلی و کوهستانی - رضانی، ۱۳۸۶، ص ۱۶۰) مصون نگه دارد.

امروزه جهت شناخت الگوی مطلوب از بیوکلیمای آسایش انسانی از مدل های مختلف نظیر جداول سایکرومتریک (کسمایی، ۱۳۶۹ و باری، ۱۹۹۲، ص ۳۴۵)، الگی (۱۹۷۶ و ۱۹۷۳)، گیونی (۱۹۷۷ و ۱۹۶۹)، اوانز (۱۹۸۰)، بیگر، لنکستر - کارستن و... استفاده می شود که نتایج این مدل ها می تواند به برنامه ریزی در جهت مدیریت یک پارچه محیطی (Integrated Management of Environment=IME) منتج گردد. تحقیق حاضر کوششی است در کمک به برنامه ریزی مدیریت یک پارچه تالاب انزلی (Integrated Management of Anzali Wetland =I MAW) است. لازم به ذکر است که بدون ارزشیابی دقیق، توریسم می تواند به صورت غیرعقلایی توسعه یابد و موجب تخریب همان چیزی شود که برای آن شکل گرفته است (حسین زاده دلیر، ۱۳۸۲، ص ۳۳-۴۷). هدف پژوهش حاضر شناخت محدوده های زمانی مطلوب آسایش زیست اقلیمی تالاب انزلی براساس روش بیوکلیماتیک بیگر و لنکستر - کارستن می باشد. تا با توجه به این محدوده های زمانی (اوج آسایش و حسیض آسایش) برنامه ریزی لازم جهت استفاده از پتانسیل تالاب با توجه به حفظ عوامل و عناصر زیست محیطی آن انجام شود. نتایج این تحقیق می تواند راهبرد مهم اولیه در طراحی برنامه ریزی محیطی تالاب انزلی با هدف اکوتوریسم مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش ها

ابتدا نرمال اقلیمی پارامترهای آب و هوایی مورد نیاز روش بیوکلیماتیک بیگر و لنکستر - کارستن که درجه حرارت و سرعت باد و رطوبت نسبی ماهانه می باشد تهیه گردید با توجه این که تالاب انزلی در ناحیه بلا فصل ایستگاه هواشناسی انزلی قرار دارد از آمار این ایستگاه استفاده شد سواحل تالاب انزلی در در منظر عمومی از نظر مورفولوژیکی دارای شرایط تقریباً یکسانی جهت استفاده گردشگران طبیعت گرا است لذا اهمیت استفاده زمانی از این ناحیه دو چندان است سپس با استفاده از مدل بیگر و لنکستر - کارستن، محدوده های آسایش بیوکلیماتیک و تحریکات بیوکلیمایی مشخص شد و به صورت کلیموگرام ارائه گردید.

تحقیقات بیشتر میکروکلیمای محلی می تواند نقشه های هم پوشانی مناطق را با توجه به زمان در تالاب انزلی (استفاده نرم افزار GIS یا سیستم اطلاعات جغرافیایی) به صورت روزانه ارائه نماید.

نتایج و بحث

جهت ارزیابی دامنه تحریکات بیوکلیمای انسانی تالاب انزلی از روش بیکر (کاویانی، ۱۳۷۱، ص ۶۳ از becker-1972) استفاده شد. دلیل انتخاب آن به این دلیل است که عنصر باد و دما از میان تمامی عناصر اقلیمی در رابطه با تحریکات بیوکلیمای انسانی جامع تر و مناسب تر است (جهانبخش، ۱۳۷۷، ص ۶۸) در این روش از رابطه زیر استفاده شده است:

$$cp = (0.26 + 0.34 \times v^{0.632}) \times (36.5 - t) \text{ mcal} / \text{cm}^2 / \text{sel}$$

در رابطه فوق :

V: سرعت باد بر حسب متر بر ثانیه؛

t: معدل دمای روزانه بر حسب درجه سلسیوس؛

Cp: قدرت سرد کنندگی محیط؛

قدرت سرد کنندگی محیط در این رابطه تفاوت بین دمای بدن و دمای هوا بر حسب میکرو کالری در سانتی متر مربع در ثانیه است. بیکر قدرت سرد کنندگی محیط و آستانه های ترکیب بیوکلیمای انسانی را به صورت جدول زیر ارائه نمود (جدول ۱).

جدول ۱ قدرت سرد کنندگی محیط و آستانه های بیوکلیمایی بر حسب بررسی بیکر

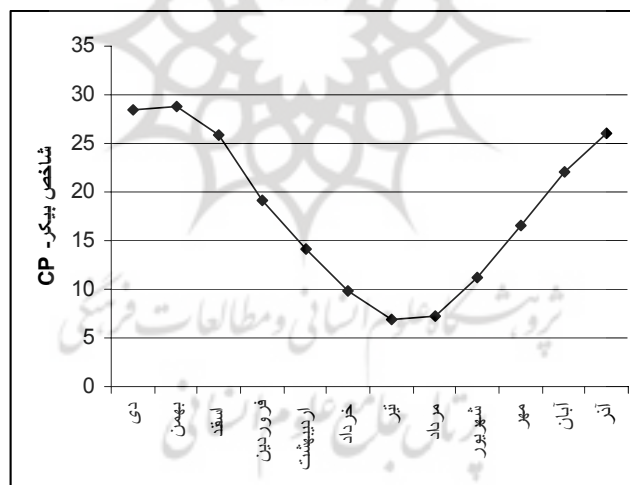
نوع تحریک بیوکلیمایی	وضعیت هوا	قدرت سرد کنندگی محیط
فشار بیوکلیمایی	داغ، گرم، شرجی و نامطبوع	CP=0-4
آسایش بیوکلیمایی	گرم، قابل تحمل	CP=5-9
آسایش بیوکلیمایی	ملائم و مطبوع	CP=10-19
تحریک ملایم	خنک	CP=20-29
تحریک متوسط تا شدید	سرد	CP=30-39
به طور متوسط فشار دهنده	خیلی سرد	CP=40-49
شدیدا فشار دهنده	سرد نامطبوع	CP=50-59
غیر قابل تحمل	سرماي زياد غير قابل تحمل	CP=60-70

بر طبق بررسی بیکر چنانچه cp کمتر از ۱۰ باشد سبب فشار بیوکلیمایی و شرایط نامطلوب خواهد بود و آن به دلیل دمای بالا می باشد و cp اگر بیش از ۲۰ باشد به دلیل برودت بالا سبب تحریک آرام و فشار بیوکلیمایی و عدم آسایش انسانی می شود (جدول ۲).

جدول ۲ ارزیابی قدرت سردکنندگی ایستگاه انزلی براساس روش بیوکلیماتیک بیکر در دوره اقلیمی ۹۵-۱۹۵۱.

پارامتر/ماه	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
- CP mcal/cm/s	۲۸.۵	۲۸.۸	۲۵.۹	۱۹.۱	۱۴.۲	۹.۸	۶.۹	۷.۳	۱۱.۲	۱۶.۶	۲۲	۲۶	۱۷.۸
میانگین دما c	۷.۲	۶.۸	۸.۶	۱۳.۴	۱۸	۲۳.۳	۲۵.۹	۲۵.۵	۲۲.۵	۱۸	۱۳.۴	۹.۴	۱۶.۱
میانگین حداکثر دما c	۱۰.۱	۹.۵	۱۱.۱	۱۶.۳	۲۲	۲۶.۸	۲۹.۶	۲۹.۱	۲۵.۸	۲۱.۱	۱۶.۵	۱۲.۴	۱۹.۲
میانگین حداقل دما c	۴.۲	۴.۱	۶.۱	۱۰.۵	۱۵.۷	۱۹.۸	۲۲.۱	۲۱.۸	۱۹.۲	۱۴.۸	۱۰.۳	۶.۴	۱۲.۹
سرعت باد m/s	۴.۱	۴	۳.۶	۳.۱	۳.۳	۳.۶	۳.۵	۳.۴	۳.۸	۴.۱	۴.۲	۴.۱	۳.۷
رطوبت نسبی	۸۶	۸۷	۸۸	۸۶	۸۳	۷۹	۷۶	۷۹	۸۴	۸۷	۸۷	۸۶	۸۴

با توجه به جدول ایستگاه انزلی در ماه های دی، بهمن، اسفند و آذر دارای تحریک، آرام و فشار بیوکلیمایی است و در ماه های فروردین، اردیبهشت، شهریور، مهر دارای هوای ملایم و مطبوع همراه با آسایش بیوکلیمایی است ماه خرداد در شرایط مرز آسایش بیوکلیماتیک (تعداد روزهایی در شرایط آسایش بیوکلیماتیک انسانی) می باشد. ماه های تیر و مرداد دارای هوای گرم و قابل تحمل ولی همراه با فشار بیوکلیمایی است. شکل یک وضعیت ایستگاه انزلی را از لحاظ شرایط تحریکات بیوکلیمایی با روش بیکر نشان می دهد. محدوده ۱۰ الی ۲۰ در شاخص بیکر، شرایط آسایش بیوکلیماتیک انسانی است (شکل ۱).



شکل ۱ شرایط ماهانه آسایش بیوکلیماتیک انسانی تالاب انزلی با روش بیکر

تأثیر شرایط اقلیمی بر ارگانسیم انسانی و احساس شرایط آسایش تابعی است از:

مجموعه تاثیرات حرارتی بر ارگانسیم انسان که با توجه به دمای بدن انسان که ۳۷ درجه سانتیگراد است، تامین می شود، و زمانی که دما بالاتر رود، آن نیز همراه با رطوبت بالا می رود (مانند نواحی تالاب انزلی) و سبب افزایش ضربان قلب می گردد. فشار خون بالا رفته و غدد عرق، شروع به ترشح می کند، که احساس شرجی به انسان دست می دهد، و بر عکس در صورت سرمای زیاد، سبب محدودیت انتقال خون به بخش خارجی سطح پوست می گردد، و احساس لرزش شدید، به جبران گرمای از

دست رفته می پردازد، با توجه به این موضوع آستانه های حرارتی در عرض های مختلف جغرافیایی به شرح جدول ۳ می باشد. با توجه به آمار درجه حرارت ایستگاه انزلی که معرف تالاب انزلی است مشهود است، که این ناحیه در زمستان ها سرد بوده و از مطلوبیت دمای زمستانه که ۲۰ درجه سانتی گراد باشد برخوردار نیست، با دمای میانگین فصل زمستان میانگین حداقل درجه حرارت معادل ۴/۸ درجه سانتی گراد و میانگین حداکثر درجه حرارت معادل ۱۰/۲ درجه سانتی گراد دیده می شود، که نیاز حرارتی آن در زمستان فراهم نیست و حتی با میانگین دما در شرایط نرمال اقلیمی فعلی که ۷/۵ درجه سانتی گراد است، این مهم تحقق نمی گردد.

در تابستان با میانگین حداقل دما که ۲۱ درجه سانتی گراد است و حداکثر ۲۸/۱ سانتی گراد است، با درجه مطلوبیت ۲۲ درجه همخوانی دارد که حاکی از این موضوع است، که دمای تابستانه نواحی تالاب در آستانه حرارتی آسایش انسانی بوده، که قابلیت برنامه ریزی پیدا می کند. اگر این مطلوبیت را با فصل های دیگر مقایسه کنیم دیده می شود، که فصل بهار از مطلوبیت دمایی بالایی برخوردار بوده ولی فصل پاییز در شرایط سرد می باشد (جدول ۳).

جدول ۳ آستانه های حرارتی برای آسایش انسان

عرض جغرافیایی	حداکثر	مطلوب	حداقل	فصل
۵۰-۶۰	۲۰	۱۷	۱۴	زمستان
	۲۲	۱۸	-	تابستان
۲۵-۵۰	۲۳	۲۰	۱۵	زمستان
	۲۶	۲۲	۱۸	تابستان
حاره ای	۲۷	۲۵	۲۲	-

ماخذ: زهیدی، ۱۳۸۵

حالات گوناگون و تغییرات درونی انسان نسبت به کاهش و افزایش درجه حرارت به شرح جدول ۴ می باشد:

جدول ۴ حالات گوناگون انسان و تغییرات حرارتی درونی آن

وضعیت حرارتی	اندازه گرما	حالات گوناگون بدن انسان
گرما	۴۳ به بالا	صدمات جبران ناپذیر مغزی
	۴۰-۴۲	احساس سرگیجه-حالت غش
	۳۷-۳۹	شروع عرق کردن
مطلوب	۳۷	حالت نرمال
سرما	۳۴-۳۷	احساس سرما- شروع به لرزیدن
	۲۹	از دست دادن قدرت تکلم
	۲۵	انقباض عضلات
	۱۵-۱۷	آستانه مرگ و حداقل دمای زنده بدن

ماخذ: زهیدی، ۱۳۸۵

مجموعه تأثیرات تابش برارگانیسم انسان تابش خورشیدی در سه باند ماورای بنفش، تابش مرئی و تابش مادون قرمز به سطح زمین تأیید می شود که در این میان تابش ماورای بنفش گر چه دارای شدت ناچیزی است ولی حاوی اثرات زیاد

می باشد که دو اثر آن یکی در طول موج (۰/۳۱۵-۰/۲۸) میکرون که موجب آفتاب سوختگی می شود و دیگری بین (۰/۴-۰/۳۱۵) میکرون که موجب قهوه ای شدن پوست می گردد و آن می تواند موجب تحریک و فشار برای انسان باشند. تابش برگشتی جو نیز در احساس آسایش درجه حرارتی بدن نقش دارد این تابش برگشتی از مولکول های بخار آب و CO₂ انجام می گیرد که در جبران کسری انرژی بدن در طی فرایند های متابولیکی بدن نقش مهمی دارد. جهت تعیین آستانه آسایش و تحریکات بیوکلیماتیک انسانی شناخت موارد زیر حائز اهمیت حیاتی است به طوری که مجموعه تاثیرات ترکیب هوا بر انسان اکسیژن می باشد که در سطح دریا نسبت آن مناسب است ولی در ارتفاعات کمبود آن مشکل ایجاد می کند و دیگری اوزن است که اگر روز به روز روند تخریب آن ادامه یابد، سبب ازدیاد بیماری های پوستی می شود و از ترکیبات دیگر موجود در هوا **آئروسول های طبیعی و مصنوعی** است که نوع طبیعی شامل نمک، یون و غبار را می توان نام برد که نمک از سطح دریا سرچشمه می گیرد و در مداوای بیماری های ریوی و تیروئیدی در سواحل دریا نقش دارد. ولی آئروسول های مصنوعی شامل انواع آلودگی ها است که وارد جو شده و بیماری های ریوی، عروق، قلب، آسم، و سکنه ایجاد می کند (سفیدی، ۱۳۸۳، ص ۱۲۴). پزشکان موارد تحریک بیوکلیماتیک استرس های اقلیمی را به سه دسته تقسیم کرده اند (کاویانی، ۱۳۷۱، صص ۶۱ و ۶۲):

الف - عوامل تحریکات بیو کليمایی:

- ۱- افزایش قدرت سرد کنندگی (محاسبه شده توسط تحقیق حاضر) و نوسان شدید روزانه آن؛
- ۲- شدت بالای تابش مخصوصاً تابش بنفش؛
- ۳- کاهش فشار جزئی اکسیژن از ارتفاع هزار متر به بالا؛
- ۴- نوسان روزانه شدید دما؛

ب- عوامل فشار بیو کليمایی:

- ۱- شرایط هوای شرجی به علت دما و رطوبت زیاد؛
- ۲- کمبود دراز مدت تابش خورشیدی به ویژه در محدوده ماورای بنفش؛
- ۳- تداوم آلودگی هوا؛
- ۴- هوای سرد، مرطوب و مه آلود؛

ج- عوامل آسایش بیوکليمایی :

- ۱- مقدار متعادل قدرت سرد کنندگی محیط در شرایط دمایی بین ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد و باد ضعیف تا ملایم بین ۱ تا ۴ متر در ثانیه؛
- ۲- تابش متعادل به ویژه در شرایطی که بتواند در اثر سایه درختی تضمین شود؛
- ۳- نوسان ضعیف دما در طی روز، فصل و سال؛
- ۴- هوای تمیز و فاقد غبار هستک های صنعتی و آلودگی های ناشی از ترافیک؛

جهت تهیه نقشه تحریکات مناطق و در نظر گرفتن تحقیقات هواشنای و اقلیم شناسی و پزشکی می توان آستانه تحریکات بیو کلمیایی را به شرح جدول ۵ ارائه داد که مرز بندی درجات تحریک بر حسب اثرات دما و باد از همه مناسبتر می باشد (کاویانی، ۱۳۷۱، ص ۶۴).

جدول ۵ عناصر اقلیمی و آستانه های تحریکات بیو کلمیایی محیط بر حسب بررسی بیکر - ۱۹۷۲

مقیاس	تحریکات				آسایش	تا حدودی فشاردهنده	عامل محیطی
	قوی	متوسط	ملایم	ضعیف			
میکروکلری سانتی متر مربع در ثانیه	>۳۵	۳۰-۳۵	۲۵-۲۹	۲۰-۲۴	۱۰-۱۹	۱۰>	قدرت سرد کنندگی
سانتیگراد	۱۴.۵>	۱۴.۵-۱۵.۲	۱۵.۳-۱۵.۹	۱۶-۱۶.۶	۱۶.۷-۱۷.۴	>۱۷.۵	معدل دمای ژوئیه
متر بر ثانیه	>۴	۳.۶-۴	۳.۱-۳.۵	۲.۸-۳	۱.۶-۲.۷	۱.۵>	سرعت باد
میلیمتر جیوه	۹.۴>	۹.۷-۹.۸	۹.۸-۱۰	۱۰.۱-۱۰.۳	۱۰.۴-۱۰.۶	>۱۰.۶	فشار بخار آب

ماخذ: کاویانی، ۱۳۷۱

سنجش میزان شر جی و محدوده آسایش بیو کلمیاتیگ تالاب انزلی

طبق تقسیم بندی اقلیمی کوپن منطقه تالاب در ردیف (cfa) قرار دارد که از مشخصات عمده آن بارندگی زیاد باتغییرات سالانه کم و دامنه نوسانات حرارتی نسبتاً ثابت است و طبق نظر دکنر کنجی در کتاب تقسیمات اقلیمی ایران، آب و هوای ساحل دریای خزر و دامنه های شمالی کوه های اطراف آن از نوع معتدل خزری (Cc) است، با سایر قسمت های کشور کاملاً متفاوت است مشخصات آب و هوای منطقه از تغییرات بسیار کم درجه حرارت شبانه روزی و سالیانه، رطوبت زیاد، وزش بادهای تند محلی و دریایی با بارش زیاد همراه است (منوری، ۱۳۶۹، ص ۵۶). در فصل تابستان به علت درجه حرارت بالای هوا و وجود رطوبت زیاد در نواحی ساحلی دریا پدیده شر جی رخ می دهد که تحریکات شدید بیو کلمیایی به وجود می آورد، برای سنجش ماه های همراه با پدیده شر جی و محدوده مطبوع هوا از کلیمو گرام برت لنکستر و کارستن استفاده شد (کاویانی، ۱۳۶۰، ص ۵۲). بررسی پدیده شر جی در تالاب انزلی و محدوده زمانی آسایش بیو کلمیاتیگ آن در طول دوره آماری ۴۴ ساله که همراه با دمای بالا و رطوبت بالا است و آن نیز همراه با افت و توان فیزیکی و دمائی انسان بوده و تاثیر نامطلوب روی افرادی که دارای نارسایی گردش خون و قلبی بوده می گذارد، لذا این هوا دارای فشار بیو کلمیایی است. سنجش این میزان براساس کلیموگرام روش برت لنکستر - کارستن در تالاب انزلی نشان می دهد، که در ماه های خرداد،

مرداد و شهریور، محدوده شرعی بوده و در ماه های اردیبهشت، مهر در مرز شرعی (روزهای همراه با پدیده شرعی) قرار داشته و در ماه های دی، بهمن، اسفند، فروردین، آبان و آذر غیر شرعی، در محدوده مطبوع قرار می گیرند.

منابع

- ۱- ایافت، امیر، (۱۳۵۷): مقدمه ای بر مفهوم جدید جهانگردی زیست محیطی، فصل نامه محیط زیست، شماره ۴.
- ۲- جهانبخش، سعید، (۱۳۷۷): ارزیابی زیست اقلیم انسانی تبریز و نیازهای حرارتی ساختمان، فصل نامه علمی - پژوهشی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۸.
- ۳- حسین زاده دلیر، کریم و رحیم حیدری، (۱۳۸۲)، توریسم در ایران چالش ها و امید ها، جغرافیا و توسعه ناحیه ای دانشگاه فردوسی مشهد، ش ۱.
- ۴- رضانی، بهمن، (۱۳۸۵): شناخت نواحی آسایش زیست اقلیمی (بیوکلماتیکی) سواحل گیلان- فصل نامه علمی- پژوهشی سرزمین، شماره ۹.
- ۵- رضانی، بهمن، (۱۳۸۶): شناخت محدوده آسایش بیوکلماتیکی کوهستانی گیلان، همایش ملی جغرافیا و آمایش، دانشگاه آزاد اسلامی همدان.
- ۶- زهیدی، محمود، (۱۳۸۵): قابلیت ها و جاذبه های اکوتوریستی و برنامه ریزی آن در ساحل بندر انزلی - پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی ب.رضانی، دانشگاه آزاد اسلامی رشت.
- ۷- سفیدی، علی، (۱۳۸۳): بررسی اکوتوریسم تالاب انزلی با تاکید بر توانمندی ها و قابلیت ها، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی ب.رضانی، دانشگاه آزاد اسلامی رشت.
- ۸- علیجانی، بهلول، (۱۳۷۳): نگرشی نو به آب و هواشناسی در مدیریت منابع توسعه کشور، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۳۵.
- ۹- کاویانی، محمد رضا، (۱۳۷۱): ارزیابی اقلیم حیاتی و آستانه های تحریک آن در سواحل دریای خزر و دامنه های شمالی البرز میانی، پژوهش های جغرافیایی، ش ۲۹ صص ۷۲-۴۹.
- ۱۰- کاویانی، محمد رضا، (۱۳۷۲): بررسی و تهیه نقشه زیست اقلیم انسانی ایران، فصل نامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۲۸.
- ۱۱- کسمایی، مرتضی، (۱۳۶۹): اقلیم و معماری خرمشهر، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- ۱۲- کاویانی، محمد رضا، (۱۳۶۰): بررسی پدیده شرعی در سواحل و مناطق جنوبی ایران، نشریه انجمن جغرافیدانان ایران، ش ۳.
- ۱۳- منوری، مسعود، (۱۳۶۹): اکولوژی تالاب انزلی، نشر کیلکان.

14- Becker, F, (1972): Bioclimatic Reizstufen Fur eine Raumbearbeitung Zur Erholung Bd 76, Hannover.

15-Giovoni, B. (1977): Climate consideration in building and urban design, I, T, P, pub, Inc, p.463.

16- Givoni, B, (1969): Man, Climate and Architecture, U.S.A. Elsevier pub.

17- Olgay, V, (1973): Design with climate, Princeton university.p.185

18- Olgay, (1976): Solar control and shading devices, V.S.A Princeton pub.

19- Evans, Martin, (1980), Housing and comfort, the Architectural Press, London.

20- Roger G. Barry and Richard. J. Chorly, (1992): Atmosphere & weather and climate, Routledge, pub, p.345