دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هفدهم، شماره‌ی ۵۷
بهار ۱۳۹۶، صفحات ۸۶-۷۱

*سید محمد حسینی[۱]
بتول زینالی[۲]
فخری سادات فاطمی‌نیا[۳]

اقلیم‌شناسی توریسم تبریز با تأکید بر شناسایی گونه‌های هوا و شاخص TCI

.تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۹/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۰٤

چکیده

در این پژوهش، به‌منظور بررسی اقلیم‌شناسی توریسم تبریز از دو روش شناسایی گونه‌های هوا و شاخص اقلیم گردشگری استفاده شده است. برای نیل به این هدف، داده‌های روزانه ۲۲ متغیر اقلیمی شامل دمای خشک، دمای تر، نم نسبی، سرعت باد و سمت باد در ساعت‌های (۰۳-۰۹-۱۵)، بیشنه دمای روزانه، کمینه دمای روزانه، ارتفاع بارش روزانه، میانگین روزانه دمای خشک، میانگین روزانه دمای تر، میانگین دمای شبانه‌روز و میانگین روزانه درصد نم نسبی از ۱۳٦۰/۱/۱ تا ۱۳۸۹/۱۲/۲۹ به مدت ۳۰ سال در تبریز استخراج شده است. برای تعیین گونه‌ها از حالت تجزیه‌ی P که آرایشی از ماتریس پایگاه داده‌هاست و در آن ستون‌ها، متغیرهای جوی و سطرها، زمان هستند استفاده شده است. پس از استانداردسازی داده‌ها، تحلیل خوشه‌ای به روش «ادغام وارد» با فاصله اقلیدسی انجام گرفت و برای تبریز، شش گونه‌ی هوا شناسایی گردید (گونه یخبندان، مه‌آگین و آرام، گونه معتدل، گونه بادی، گونه سرد بارشمند، گونه گرم و خشک و گونه بسیار گرم و خشک بادی). نتایج پژوهش نشان داد که گذار از یک فصل به فصل دیگر، سبب پیدایش یا میرش گونه‌های هوا می‌شود و از سوی دیگر طی دهه‌های اخیر، تغییرات محسوسی در روند سالانه‌ی گونه‌های هوا مشاهده شده است. همچنین نتایج حاصل از محاسبه‌ی شاخص اقلیم گردشگری تبریز

*۱- گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه سید جمال‌الدین اسدآبادی. (نویسنده مسئول) E-mail: h.climate@sjau.ac.ir
۲-گروه اقلیم‌شناسی، دانشگاه محقق اردبیلی.
۳- دانشجوی دکتری آب‌وهواشناسی کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

نشان داد که مناسب‌ترین زمان برای آسایش گرمایی گردشگران در زمان اوج فعالیت آن‌ها، اواخر بهار و سرتاسر فصل تابستان است و نامساعدترین زمان، دی و بهمن‌ماه می‌باشد.

کلید واژه‌ها: اقلیم‌شناسی تورسیم، گونه‌ی هوا، حالت تجزیه، تحلیل خوشه‌ای، شاخص TCI.

مقدمه

کشور ایران به دلیل برخورداری از تنوع حیات‌وحش و طبیعت زیبای خود در ردیف کشورهای مطرح جهان قرار دارد. با توجه به شرایط جغرافیایی شمال کشور، وجود مناطق کوهستانی مانند کوه‌های البرز و آذربایجان و مناطق جنگلی شمال‌غرب و رودخانه‌های فراوان و پرآب بیش‌ترین جاذبه‌های گردشگری طبیعی و اکوتوریسمی در نیمه شمالی کشور قرار گرفته است. مناطق جنگل‌های هیرکانی، خط الرأس‌های کوهستانی و پیست‌های اسکی هر یک می‌تواند به‌عنوان یکی از جاذبه‌های توریستی ایران برای گردشگران به‌حساب آید و به دلیل بهره‌مند بودن شرایط ویژه جغرافیایی و اقلیمی، توانایی پذیرایی از خیل عظیمی از ورزشکاران (کوهنوردان، دوچرخه‌سواران، بیابان‌گردان، قایق‌رانان و علاقه‌مندان به ورزش اسکی) را داراست. از جمله عوامل مؤثر در برنامه‌ریزی توریسم ورزشی، آگاهی از شرایط ایده‌آل در هر فصل برای هر منطقه می‌باشد. از بین عناصر اقلیمی، دمای هوا بیش‌ترین اثر را بر روی بدن انسان و احساس آسایش 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. مسئله اقلیم و مطلوب بودن آن برای همه گردشگران مهم است و لذا زمان گردشگری برای بسیاری از مکان‌ها در اولویت خاصی قرار دارد. با توجه به چنین گرایشی تهیه‌ی تقویم گردشگری که بتواند اطلاعات لازم از شرایط آب‌وهوایی و اقلیمی را در اختیار گردشگران قرار دهد لازم و ضروری است (گندمکار و شهریاری، ۱۳۲: ۱۳۲).

یکی از روش‌های کاربردی برای جذب توریست، هماهنگی با آب‌وهوای غالب در منطقه به‌منظور استفاده‌ی بهینه از شرایط طبیعی می‌باشد و این کار از طریق درک اقلیم گردشگری در هر منطقه امکان‌پذیر است. از این‌رو تغییر گونه‌های هوا[4] و گذار از یک گونه به گونه‌ی دیگر از عوامل مؤثر بر این صنعت می‌باشد. یک گونه‌ی هوا، در بر گیرنده‌ی همه‌ی هواهایی است که از دیدگاه آماری آن قدر با یکدیگر همانندی داشته باشند که بتوان آن‌ها را در یک گروه جا داد. هر گونه‌ی هوا را می‌توان حاصل حاکمیت یک الگوی گردشی معین دانست و الگوی گردشی[5] در برگیرنده‌ی همه‌ی آرایش‌های گردشی است که از دیدگاه آماری به اندازه کافی به یکدیگر شباهت داشته باشند (مسعودیان، ۱۳۹۱: ٦٦). شناسایی گونه‌های هوا و بررسی فراوانی آن‌ها می‌تواند دلیل بروز برخی پدیده‌های اقلیمی همچون یخبندان، تگرگ، توفان، گرمایش و سرمایش بیش از حد و دیگر عوامل مؤثر بر گردشگری را روشن کند؛

4- Weather Types
5- Circulation Pattern

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

که در این میان گردشگری به‌عنوان یک فعالیت اقتصادی، نمایانگر واقعی جریان سرمایه و جابه جایی انسان در حجمی بسیار بزرگ می‌باشد. بدون شک تنها راه حل و اصلاح شاخص رقابت‌پذیری و رسیدن به جایگاه واقعی در میان کشورهای منطقه تمرکز بر فاکتورها و سیاست‌گذاری‌هایی است که سبب توسعه و جذابیت سفر و توریسم گردد (مشرف قهفرخی و همکاران،۱۳۹۱: ۱). آب‌وهوا و توریسم به‌عنوان اجزای اصلی یک سیستم به صورت‌های مختلف بر یکدیگر تأثیر گذاشته و در تعامل با یکدیگر بحث جدیدی را با عنوان اقلیم‌شناسی توریسم مطرح می‌کنند (لچا و شوچلفرد، ۱۹۹۷). چرا که 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 زمان و مکان سفر به شرایط آب و هوایی توجه می‌کنند (اسماعیلی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲). اقلیم یک نکته حیاتی برای گردشگری است و صنعت رو به رشد گردشگری به‌طور قابل توجهی به تغییر اقلیم وابسته است. این در حالی است که هیأت بین‌الدول تغییر اقلیم در سال ۲۰۰۱ گزارش داد که اقلیم در حال تغییر و گرمایش جهانی در حال وقوع است و متوسط درجه حرارت سطح زمین در طی قرن گذشته ۰/۷٤ درجه سلسیوس افزایش یافته است (دراکوپ و ویکنا[6]، ۲۰۰۵: ۲٤؛ IPCC, 2007a).

آب‌وهوا در آسایش انسان نیز نقش مهمی دارد. منظور از آسایش انسان مجموعه شرایطی است که از نظر حرارتی دست کم برای ۸۰ درصد از افراد مناسب باشد. به عبارت دیگر انسان در آن شرایط نه احساس سرما کند و نه احساس گرما (صفایی‌پور و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۹٤). در شکل‌گیری شرایط آسایش انسان از دیدگاه اقلیمی پنج عنصر دما، رطوبت، باد، تابش و بارش نقش دارند. در بین این عناصر، دما و رطوبت تأثیر بیش‌تری در سلامت و راحتی انسان دارند و به این دلیل بیشتر مدل‌های سنجش آسایش انسان بر این دو عنصر استوار شده است (علیجانی و کاویانی، ۱۳۸٤: ٤٥۱). از آن‌جا که یکی از اهداف اصلی اقلیم‌شناسی گردشگری، شناسایی گونه‌های هوای مؤثر بر گردشگری می‌باشد پژوهش‌های فراوانی در این راستا صورت گرفته است از جمله: ماتزراکیس[7] (۲۰۰۱: ٦۱)، با استفاده از پارامترهای میانگین روزانه، حداقل و حداکثر درجه‌حرارت، رطوبت نسبی، سرعت باد و ساعات آفتابی و شاخص دما، مناطق مختلف جزایر یونان را از نظر آسایش حرارتی در طول ماه‌های مختلف سال بررسی کرده است. اسکوت و همکاران[8] (۲۰۰٤: ٦۸)، با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری و پیش‌بینی تغییرات اقلیمی تا سال ۲۰۸۰، آمریکای شمالی را از نظر کلیماتوریسم بررسی نموده‌اند و برای آمریکا رتبه عالی با رتبه شاخص بیش از ۸۰ را پیش‌بینی کرده است. آملونگ و همکاران[9] (۲۰۰٦: ۳٤۹) بر اساس پیش‌بینی اقلیم و شاخص TCI[10] به بررسی اقلیم توریستی منطقه مدیترانه پرداختند و به این نتیجه رسیدند که در آینده یعنی تا سال ۲۰۹۹ شرایط اقلیمی در پاییز و زمستان برای گردشگری بهتر از شرایط فعلی خواهد بود. زانینوک و ماتزراکیس[11] (۲۰۰۷)، بنیان‌های هواشناسی

6- Dracup & Vicuna
7- Matzarakis
8- Scott et al
9- Amelung et al
10- Tourism Climate Index
11- Zaninović & Matzarakis

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

زیستی برای توریسم را بررسی کردند. ساهین (۲۰۱۰: ۷۸۳) به بررسی تأثیر اقلیم بر توریسم (دریا، خورشید و ماسه) در سامسان ترکیه در تابستان ۲۰۰۸ پرداخته است و از شاخص آسایش حرارتی و پارامترهایی مانند باد، دما و پوشش ابر استفاده کرده است. لوئیزبینو و همکاران[12] (۲۰۰۹: ۱۵۷)، با ارزیابی چگونگی تغییرات جوی در کارائیب و تأثیر آن بر گردشگری منطقه با مقایسه‌ی شاخص‌های گردشگری تاریخی آب و هوایی نشان دادند که کارائیب، آمریکای مرکزی و جنوبی در آینده از نظر اقلیم گردشگری وضعیت مطلوبی نخواهند داشت. گوکلو[13] (۲۰۱۰: ٢٤)، به بررسی شرایط اقلیم گردشگری در سواحل اژه پرداخت و ماه‌های می، ژوئن، اکتبر و سپتامبر را بهترین زمان برای مسافرت به این منطقه عنوان نمود. در ایران، فدایی وطن و همکاران (۱۳۸۲)، به مطالعه ویژگی‌های اقلیمی کشورهای اسلامی و پهنه‌بندی اقلیمی ایران پرداخته و با توجه به تنوع اقلیمی، نواحی مختلف ایران را برای جذب گردشگر مورد بررسی قرار داده اند. لایقی (۱۳۸۲)، نحوه‌ی تأثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان را با استفاده از ضریب آسایش و نحوه تغییر مقادیر جوی بررسی کرد. دیناری (۱۳۸۳)، با رابطه سنجی آب‌وهوا و گردشگری به این نکته اشاره می‌کند که مناطق مختلف با آب‌وهواهای متنوع دارای پتانسیل‌ها و ظرفیت‌های زیادی در زمینه گردشگری می‌باشند. ابراهیمی (۱۳۸۳)، از شاخص اقلیم گردشگری TCI برای ارزیابی اقلیم گردشگری در شهرستان استفاده کرده است. فرجزاده و همکاران (۱۳۸۹: ۳۷)، با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری، پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران را انجام دادند و شش منطقه کلیماتوریسم برای ایران شناسایی کردند. ساری‌صراف و همکاران (۱۳۸۹: ۷۳)، با استفاده از شاخص میکزوکوفسکی به ارزیابی شرایط اقلیم منطقه ارسباران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور با نمره بین ۹۰ تا ۱۰۰ بهترین شرایط را از نظر اقلیم آسایش دارند.

هدف این پژوهش، شناسایی گونه‌های هوای تبریز و الگوهای گردشی موجد آن و اثرات آن بر صنعت اکوتوریسم می‌باشد که در این راستا به منظور بررسی رابطه‌ی کیفیت اقلیم تبریز در ارتباط با رضایت و آسایش مسافران و گردشگران از دو روش شناسایی و تعیین گونه‌های هوا و شاخص اقلیم گردشگری استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

- شناسایی گونه‌های هوا

برای شناسایی گونه‌های هوای تبریز (جدول ۱)، از پایگاه داده‌های محیطی به‌صورت روزانه استفاده گردید. این پایگاه شامل ۲۲ متغیر اقلیمی دمای خشک، دمای تر، نم نسبی، سرعت باد و سمت باد در ساعت‌های (۰۳-۰۹-۱۵)، بیشینه دمای روزانه، کمینه دمای روزانه، ارتفاع بارش روزانه، میانگین روزانه دمای خشک، میانگین روزانه دمای تر، میانگین دمای شبانه‌روز و میانگین روزانه درصد نم نسبی می باشد که از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردیده است (جدول ۲).

12- Lewis Bynoe et al
13- Guclu

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ۱- مختصات جغرافیایی تبریز

نام	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
تبریز	۲۸ ٤٦	۰۵ ۳۸	۱۳٤۸

جدول ۲- فهرست داده‌های محیطی مورد استفاده برای شناسایی گونه‌های هوای تبریز

ردیف	نماد	نام متغیر	واحد
۱	DRY	دمای خشک ساعت سه، نه و پانزده زولو (٦/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ محلی)	درجه سلسیوس
۲	DRYMD	میانگین روزانه دمای خشک	درجه سلسیوس
۳	WET	دمای تر ساعت سه، نه و پانزده زولو (٦/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ محلی)	درجه سلسیوس
٤	WETMD	میانگین روزانه دمای تر	درجه سلسیوس
۵	RHM	درصد نم نسبی ساعت سه، نه و پانزده زولو (٦/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ محلی)	درصد
٦	RHMMD	میانگین روزانه درصد نم نسبی	درصد
۷	M	سرعت باد ساعت سه، نه و پانزده زولو (٦/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ محلی)	گره
۸	A	سمت باد ساعت سه، نه و پانزده زولو (٦/۵، ۱۲/۵ و ۱۸/۵ محلی)	درجه
۹	RRRMD	ارتفاع بارش روزانه	میلی‌متر
۱۰	MINDT	کمینه دمای روزانه (دمای شب هنگام)	درجه سلسیوس
۱۱	MEANDT	میانگین دمای شبانه روز	درجه سلسیوس
۱۲	MAXDT	بیشینه دمای روزانه (دمای روز هنگام)	درجه سلسیوس

این متغیرها به این دلیل انتخاب شده‌اند که می‌توانند نماینده‌ی شرایط دمایی و رطوبتی جو باشند. این داده‌ها از ۱۳٦۰/۱/۱ تا ۲۹ /۱۳۸۹/۱۲ در حالت تجزیه با آرایش P (متغیرهای جوی بر روی ستون‌ها و روزها بر روی سطرها) فراهم شد. چون داده‌ها دارای واحدهای اندازه‌گیری مختلفی هستند پیش از انجام تحلیل خوشه‌ای، استاندارسازی ضروری است تا وزن همه‌ی متغیرها در تفکیک گونه‌های هوا یکسان باشد و پس از استانداردسازی، سطرهایی که دارای نبود آماری بودند (ولو بر روی یک متغیر) از آرایه حذف شدند و به این ترتیب آرایه‌ی نهایی به‌دست آمد. این آرایه مبنای محاسبه فواصل اقلیدسی[14] قرار گرفت سپس با محاسبه فواصل اقلیدسی، با استفاده از روش پایگانی و به کمک روش ادغام وارد[15] (که استفاده از آن در مطالعات اقلیم‌شناختی، باعث می‌شود میزان پراش درون‌گروهی به

14- Euclidean Distance
15- Ward Linkage

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

حداقل و همگنی گروه‌های حاصله به حداکثر برسد (مسعودیان، ۱۳۹۱: ۷۱) یک تحلیل خوشه‌ای بر روی ماتریس استاندارد ۲۲*۱۰۴۵۷ انجام گرفت (جدول ۳). در نهایت، با استفاده از نرم افزار متلب[16]، دارنمای کلی و دارنمای شش گونه‌ی هوا برای تبریز ترسیم گردید (شکل ۱).

جدول ۳- نمونه سطرهای ابتدا و انتهای آرایه داده‌ها

A 15	A 09	A 03	M 15	M 09	M 03	RHM 15	RHM 09	RHM 03	RRRMD	MIN DT	MAX DT	WET 15	WET 09	WET 03	DRY 15	DRY 09	DRY 03	DAY	MONTH	YEAR
۲۶۰	۲۲۰	۰	۶	۱۶	۰	۵۷	۵۸	۷۱	۴	۸	۱۳	۶/۸	۷/۸	۶	۱۰/۴	۱۱/۶	۸/۲	۱	۱	۱۳۶۰
۲۳۰	۲۴۰	۰	۸	۶	۰	۲۸	۳۲	۷۷	۰	۲	۱۴	۵/۶	۵/۲	۱	۱۲/۴	۱۱/۴	۲/۴	۲۲	۱	۱۳۶۰
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
۰	۰	۰	۱۰	۱۷	۶	۶۷	۴۱	۶۴	۲	۱۰	۱۶	۸	۹	۷	۱۱	۱۵	۱۰	۲۲	۳	۷۰
۷۰	۲۱۰	۰	۶	۴	۰	۷۷	۵۱	۷۱	۵/۸	۶/۸	۱۵	۸/۲	۹/۸	۶	۱۰	۱۴/۸	۸/۲	۲۳	۳	۰
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
۷۰	۱۰۰	۸۰	۶	۲	۶	۶۵	۵۳	۷۳	۰	−۸	۳/۲	−۳/۵	−۲/۸	−۸/۴	−۱/۸	−۰/۲	−۷/۶	۲۹	۱۰	۱۳۸۳
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۲	۴	۴	۶۰	۴۸	۷۳	۰	−۷/۳	۵/۲	−۲/۲	−۱/۳	−۶/۳	۰	۲	−۵/۴	۳۰	۱۰	۱۳۸۳
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

– شناسایی شاخص اقلیم گردشگری TCI

شاخص اقلیم گردشگری، یکی از شاخص‌های مهم و معتبر در زمینه اقلیم گردشگری می‌باشد که در سال ۱۹۸۶ توسط میکزوکوفسکی ارائه شده است. این شاخص توسط هفت پارامتر میانگین روزانه دما، میانگین بیشینه روزانه دما، میانگین روزانه رطوبت نسبی، میانگین کمینه روزانه رطوبت نسبی، ساعات آفتابی روزانه، سرعت روزانه باد و میزان بارش روزانه و بر اساس ضرایب مختلف یک ضریب نهایی از ۳۰- تا ۱۰۰ برای هر ماه یا سال را از نظر گردشگری نمایش می‌دهد که هر ضریب نمایشگر یک نوع شرایط اقلیمی برای گردشگری است. این شاخص عموماً بر ای عرض‌های جغرافیایی بالا مانند منطقه مورد بررسی طراحی شده و در سایر نقاط نمی‌تواند پاسخ کاملاً دقیق و واقع‌بینانه درباره‌ی اقلیم گردشگری منطقه ارائه دهد. از طرفی دیگر، این شاخص عناصر اقلیمی را در برابر کیفیت تجربه توریستی گردشگران ارزیابی می‌کند و به‌طور کلی بیان می‌کند که در یک مقطع زمانی، ترکیب عناصر اقلیمی مختلف آیا برای گردشگران، مسافران و حتی بومیان منطقه مناسب می‌باشد یا خیر. نحوه‌ی امتیازدهی مؤلفه‌ها و چگونگی اعمال متغیرهای جوی در (جدول ٤) آمده است. برای محاسبه‌ی شاخص اقلیم گردشگری باید ۵ مؤلفه

16- MATLAB

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

فوق و شاخص را محاسبه کرده و در رابطه (۱)، قرار داد تا شاخص اقلیم گردشگری به‌دست آید. در نهایت برای به‌دست آوردن کیفیت نهایی شاخص اقلیم گردشگری از (جدول ۵) استفاده شده است.

جدول ٤- زیر شاحخص های مربوط به شاخص TCI و اثرات آن بر روی گردشگری

زیر شاخص	متغیر اقلیمی ماهانه	تاثیر روی گردشگری	امتیاز در مدل
CID	متوسط حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی	آسایش گرمایی را در زمانی که گردشگران حداکثر فعالیت را دارا هستند را نشان می-دهد	٤٠
CIA	میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی	آسایش گرمایی را در طول شبانه‌روز که ساعات خواب را نشان می‌دهد	١٠
P	کل بارش	اثر منفی را که این عنصر بر روی لذت تعطیلات می‌گذارد را منعکس می‌کند	٢٠
S	کل ساعات آفتابی	برای گردشگری مثبت ارزیابی شده و از سویی به دلیل آفتاب سوختگی و ناراحتی در روزهای داغ اثر منفی دارد	٢٠
W	میانگین سرعت باد	اثر آن عنصر بستگی به دما دارد (تاثیرخنک کنندگی باد در اقلیم گرم مثبت ارزیابی شده است درحالی که اثر سردکنندگی باد در اقلیم‌های سرد منفی ارزیابی شده است.	١٠

جدول ٥- کیفیت نهایی شاخص اقلیم گردشگری

ارزش توصیفی TCI	امتیاز TCI
ایده آل	٩٠-١٠٠
عالی	٨٠-٨٩
خیلی خوب	٧٠-٧٩
قابل‌قبول	٦٠-٦٩
ناچیز حاشیه‌ای	٥٠-٥٩
نامناسب	٤٠-٤٩
خوب	٣٠-٣٩
بسیار نامناسب	٢٠-٢٩
بی‌نهایت ناخوشایند	١٠-١٩
غیر	٩-٣٠

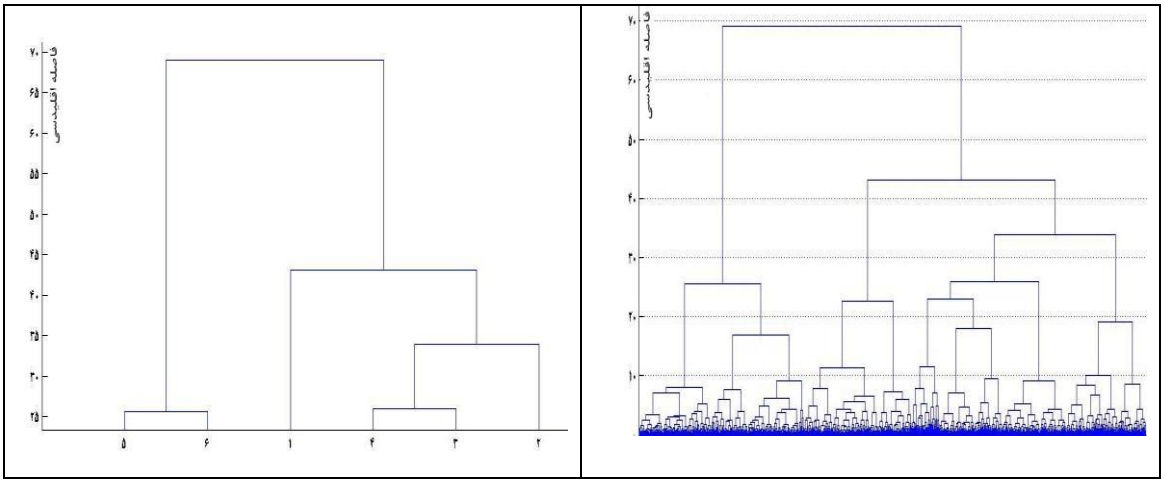
رابطه (۱) $TCI=2[(4*CID)+CIA+(2*P)+(2*S)+W]$

یافته‌ها و بحث

- گونه‌های هوای تبریز

انجام یک تحلیل خوشه‌ای بر روی فواصل اقلیدسی آرایه‌ی استاندارد داده‌های جوی تبریز (۲۲*۱۰٤٥۷) و ادغام روزها به روش وارد نشان داد که تبریز دارای شش گونه هوای متمایز (شکل ۱) به شرح زیر است:

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



شکل ۱: دارنمای گونه‌های هوای تبریز

- گونه‌ی یخبندان، مه‌آگین و آرام

این گونه‌ی هوا، فراوان‌ترین گونه‌ی هوای قابل مشاهده در تبریز است و تقریباً در یک پنجم اوقات سال (۲۱/۳ درصد) چنین هوایی بر تبریز حاکم می‌باشد (جدول ۷). این گونه‌ی هوا از ۱۲ مهر تا ۲۹ خرداد فعال است و در ٦ بهمن به اوج خود می‌رسد (شکل ۲، جدول ۷). دمای هوا در این گونه بین ۳/۱- تا ٤/۹ درجه سلسیوس در شبانه‌روز تغییر می‌کند و از نظر دمایی سرد به شمار می‌رود (جدول ٦). این گونه نسبت به بقیه‌ی گونه‌ها دارای هوای آرام‌تری است. یخبندان و مه مهم‌ترین پدیده‌هایی هستند که با این گونه همراهند. در ۷۵/۷ درصد از رخدادهای این گونه‌ی هوا یخبندان و در ۳/۱ درصد روزهای حاکمیت این گونه، مه دیده می‌شود (جدول ۷). بررسی سری سالانه‌ی رخداد این گونه بیانگر رفتار کاهشی است که این میزان ۰/۰٤ درصد در هر سال با ضریب تعیین ۰/۲۱ درصد می‌باشد (شکل ۳). به نظر می‌رسد که کاهش روند این گونه طی دوره‌ی آماری مورد نظر نشان از تغییر فراسنج دما به سبب تغییر اقلیم جهانی است. البته این امر می‌تواند از یک سو تا حدودی باعث کاهش سرمازدگی محصولات کشاورزی و افزایش راندمان تولید گردد و از سویی دیگر قابلیت‌های اکوتوریسمی ورزش‌های زمستانه مانند اسکی، هاکی و برف‌نوردی استان را کاهش دهد.

- گونه‌ی معتدل

در زمان حاکمیت این گونه‌ی هوا، تقریباً همه‌ی متغیرهای جوی به مقادیر میانگین کل، نزدیک‌تر هستند (جدول ٦). بنابراین از نظر عناصر اقلیمی مانند رطوبت، باد، احتمال بارش و دما شرایط جوی معتدلی بر ایستگاه تبریز حاکم است. این گونه‌ی هوا از ۲۰ بهمن تا ٦ دی فعال می‌باشد و به طور متوسط در ۱۵/۷ درصد اوقات دیده می‌شود (جدول ۷). درطی دهه‌های گذشته فراوانی این گونه کاهش اندک را نشان می‌دهد که میزان این کاهش ۰/۰٤ درصد در هر صد سال می‌باشد (شکل ۵).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

- گونه‌ی بادی

آغاز فعالیت این گونه یک بار در ۲٦ بهمن تا ۳ تیر و بار دیگر از ۳ شهریور تا ۱۸ دی می‌باشد (شکل ٦، جدول ۷). به‌ویژه در هنگام بعد از ظهر شدیدترین بادهایی که در تبریز دیده می‌شود در هنگام حاکمیت این گونه‌ی هوا رخ می‌دهد. احتمال وزش باد در زمان حاکمیت این گونه‌ی هوا نزدیک به ۸۳/۲ درصد است که پس از گونه‌ی گرم و خشک بادی دارای رتبه دوم می‌باشد (جدول ۷). این گونه‌ی هوا در فصول گذار دیده می‌شود و کم‌ترین هوای قابل مشاهده در تبریز است. این گونه به‌طور متوسط در ۱۲/٦ درصد اوقات سال دیده می‌شود (جدول ۷). فراوانی این گونه در دهه‌های گذشته روند به‌شدت صعودی را نشان می‌دهد. میزان افزایش برابر ۰/۰۷ درصد در هر سال با ضریب تعیین ۰/٤۳ درصد می‌باشد (شکل ۷).

- گونه‌ی سرد بارشمند

این گونه از ۸ مهر تا ۳ خرداد فعال بوده و درصد احتمال بارش ۳٤/۷ درصد است (شکل ۸، جدول ۷). میانگین دمای روزانه ۵/۱ درصد می‌باشد که پس از گونه یک، سردترین گونه است. سریع‌ترین بادها با سرعت ۸۷/۳ گره در این گونه می‌وزد (جدول ٦). این گونه در ۱۷/۹ درصد از اوقات سال دیده می‌شود که به میزان ۰/۰۲ درصد در هر سال و ضریب تعیین ۰/۱۲ درصد روند افزایشی ملایمی را نشان می‌دهد (جدول ۷، شکل ۹).

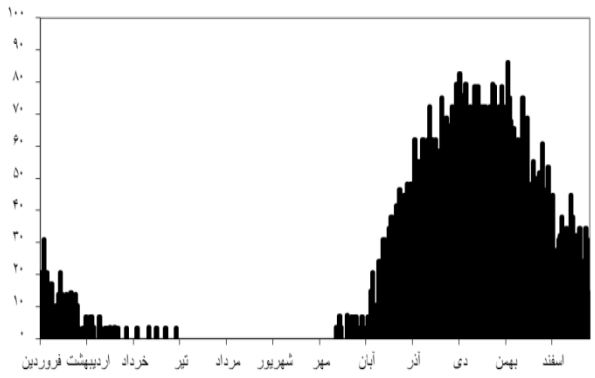
- گونه‌ی گرم و خشک

این گونه‌ی هوا از فراوانی دو قله‌ای برخوردار است و در نیمه گرم سال، از ۱۳ فروردین تا ۱۳ آبان فعالیت می‌کند و یک‌بار در ۱٤ خرداد و بار دیگر در ٤ شهریور به اوج خود می‌رسد (شکل ۱۰، جدول ۷). درصد احتمال بارش و درصد احتمال یخبندان در این گونه کم‌ترین میزان را نسبت به سایر گونه‌ها داراست. درصد فراوانی وقوع این گونه در سال ۱۸/۲ و میانگین دمای روزانه ۲۳/۷ درجه می‌باشد (جدول ٦ و ۷). این گونه با ۰/۰٤ درصد در هر سال و ضریب تعیین ۰/۲۱ درصد حاکی از روند افزایشی نسبتاً آرام است (شکل ۱۱).

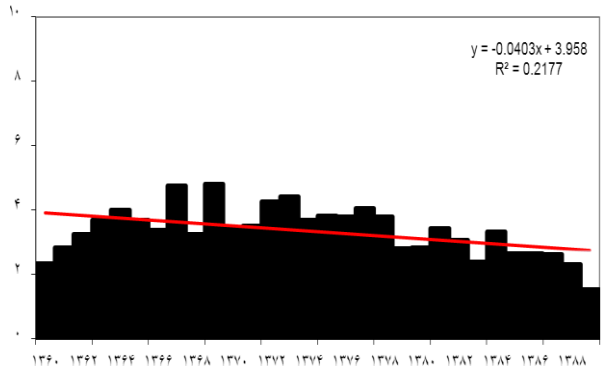
- گونه‌ی گرم و خشک بادی

تبریز از ۲۷ اردیبهشت تا ۲۳ مهر چنین هوایی را تجربه می‌کند و در ۳۱ تیر ماه به اوج خود می‌رسد (شکل ۱۲، جدول ۷). دما در شبانه‌روز بین ۳۱ و ۱۸/٦ درجه در نوسان است (جدول ٦). بالاترین درصد احتمال وزش باد به میزان ۸۵/۸ درصد و پایین‌ترین میانگین درصد احتمال مه یگاهی و یخبندان مربوط به این گونه می‌باشد (جدول ۷). این گونه در دهه‌های گذشته روند افزایشی را نمایش می‌دهد. میزان افزایش برابر ۰/۰۲ درصد در هر سال با ضریب تعیین ۰/۰٤ می‌باشد (شکل ۱۳).

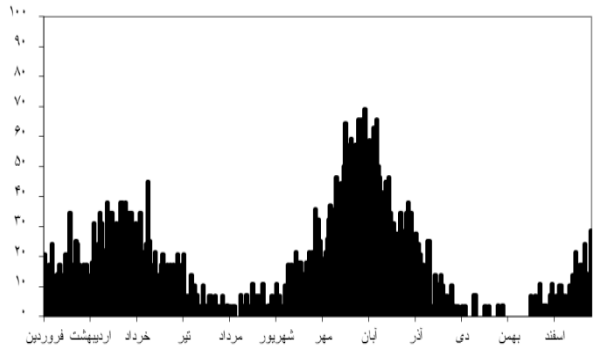
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



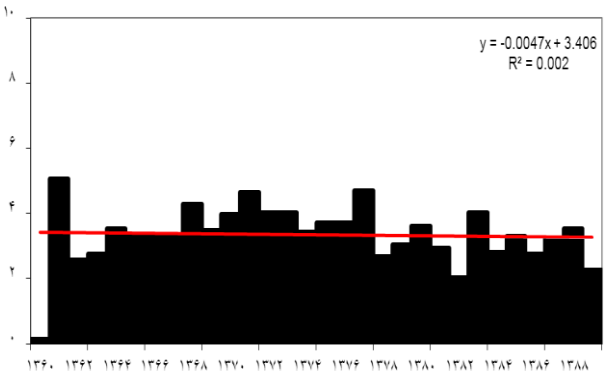
شکل ۲: درصد فراوانی ماهانه گونه یخبندان، مه‌آگین و آرام



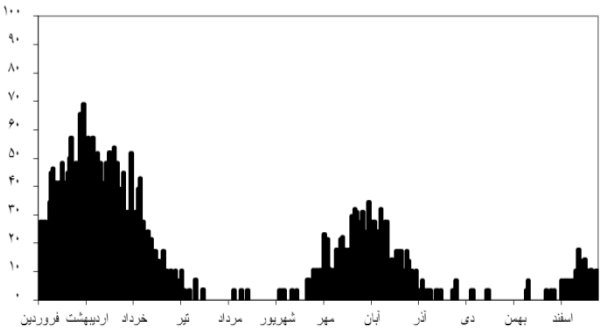
شکل ۳: درصد فراوانی سالانه گونه یخبندان، مه‌آگین و آرام



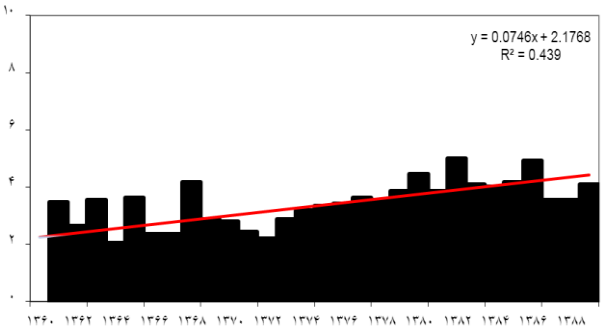
شکل ٤: درصد فراوانی ماهانه گونه معتدل



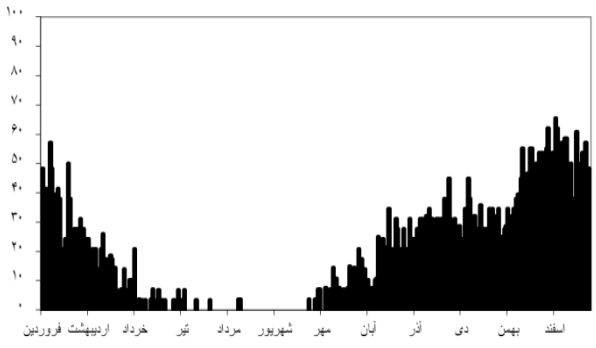
شکل ۵: درصد فراوانی سالانه گونه معتدل



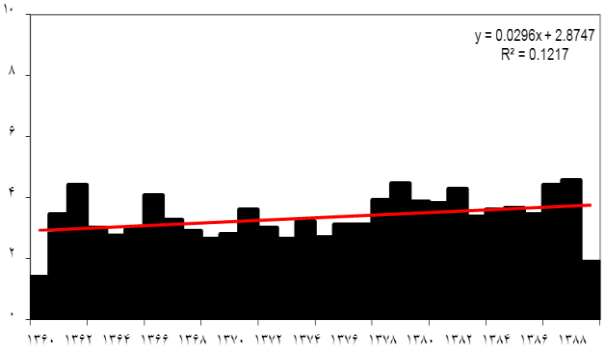
شکل ٦: درصد فراوانی ماهانه گونه بادی



شکل ۷: درصد فراوانی سالانه گونه بادی

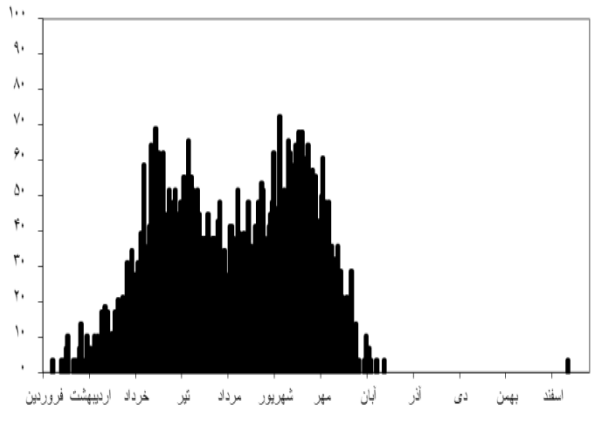


شکل ۸: درصد فراوانی ماهانه گونه سرد بارشمند

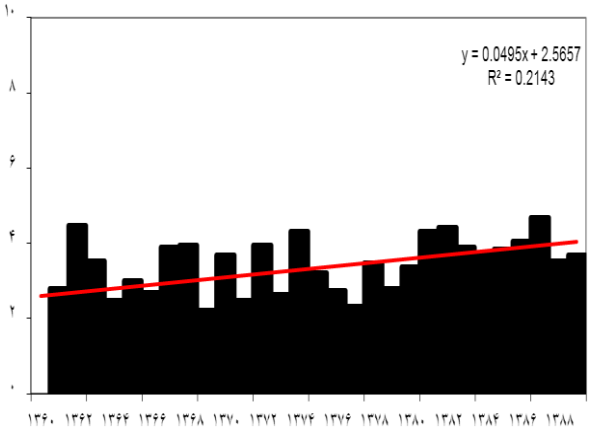


شکل ۹: درصد فراوانی سالانه گونه سرد بارشمند

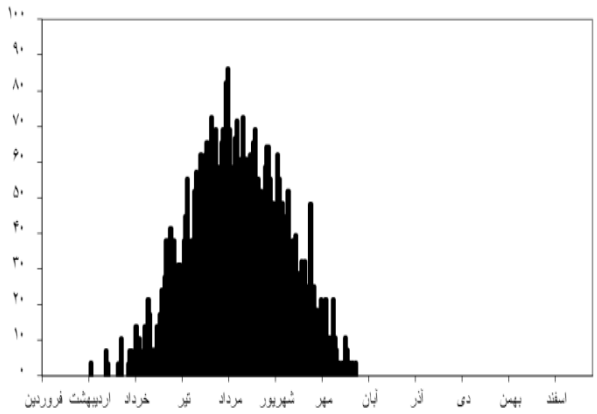
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]



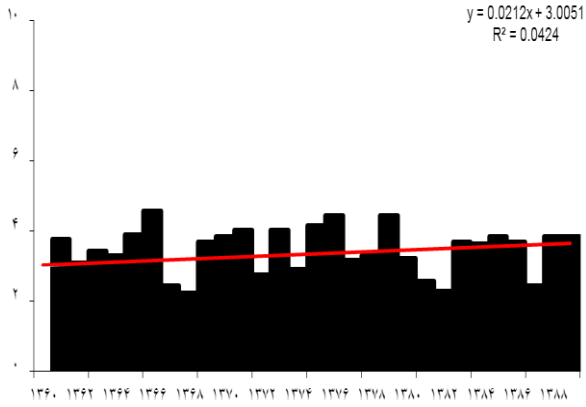
شکل ۱۰: درصد فراوانی ماهانه گونه گرم و خشک



شکل ۱۱: درصد فراوانی سالانه گونه گرم و خشک



شکل ۱۲: درصد فراوانی ماهانه گونه بسیار گرم و خشک بادی



شکل ۱۳: درصد فراوانی سالانه گونه بسیار گرم و خشک بادی

جدول ٦- ویژگی‌های آماری گونه‌های هوای تبریز

نام گونه	دمای خشک ۰۳	دمای خشک ۰۹	دمای خشک ۱۵	میانگین دمای خشک	دمای تر ۰۳	دمای تر ۰۹	دمای تر ۱۵	میانگین دمای تر	میانگین دمای بیشینه	میانگین دمای کمینه	میانگین دمای روزانه
یخبندان، مه‌آگین و آرام	-۲/٤	۲/۹	۱/۷	۰/۷	-۳/۳	۰/٤	-۰/۳	-۱/۱	٤/۹	-۳/۱	۰/۹
معتدل	۸/۹	۱٦/۹	۱۵/۷	۱۳/۸	٦/۰	۹/۸	۹/٤	۸/٤	۱۹/۲	۸/۲	۱۳/۷
بادی	۸/۵	۱۷/٦	۱۷/۰	۱٤/٤	۵/۹	۱۰/۱	۹/٦	۸/۵	۲۰/۰	۷/۸	۱۳/۹
سرد بارشمند	۱/٤	۷/۲	٦/٤	۵/۰	۰/۰	۳/۵	۲/۹	۲/۱	۹/٦	۰/٦	۵/۱
گرم و خشک	۱۷/۵	۲۷/۷	۲۸/٤	۲٤/۵	۱۱/۷	۱۵/٤	۱٤/۹	۱٤/۰	۳۰/٦	۱٦/۷	۲۳/۷
گرم و خشک بادی	۱۹/۳	۲۷/۸	۲۸/۵	۲۵/۲	۱۳/۳	۱٦/۲	۱٦/٤	۱۵/۳	۳۱/۰	۱۸/٦	۲٤/۸
میانگین	۸/۹	۱٦/۷	۱٦/۳	۱۳/۹	٦/۵	۹/۲	8.8	۷/۹	۱۹/۲	۸/۱	۱۳/۷

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

ادامه جدول ٦- ویژگی‌های آماری گونه‌های هوای تبریز

نام گونه	میانگین بارش روزانه	نم نسبی ۰۳	نم نسبی ۰۹	نم نسبی ۱۵	نم نسبی روزانه	سرعت باد ۰۳	سرعت باد ۰۹	سرعت باد ۱۵	میانگین سرعت باد	جهت باد ۰۳	جهت باد ۰۹	جهت باد ۱۵
یخبندان، مه‌آگین و آرام	۱/۰	۸۰/۰	٦۱/٤	٦۷/۹	٦۹/۸	۸٤/۵	۸٦/۹	۸۳/۲	۸٤/۹	۷۲/۰	۱۸۳/۷	۷٦/۵
معتدل	۱/۲	٦۵/۲	٤۰/۰	٤٤/٦	٤۹/۹	۸٤/۵	۸٦/۱	۷۹/٦	۸۳/٤	۸۳/۱	۱۷۰/٦	۷۵/۵
بادی	٦/۰	٦۸/٦	۳٦/۰	۳۵/٦	٤٦/۷	۸۳/۵	۸۸/۳	۸۸/٤	۸٦/۹	۵۷/۹	۲٦٤/۷	۲٦۷/۸
سرد بارشمند	۱/۳	۷٦/۲	۵۳/٦	۵۵/۹	٦۱/۹	۸٦/٦	۸۷/۱	۸۸/۰	۸۷/۳	۱۷٤/۲	۲۳۳/٦	۲٦۱/۱
گرم و خشک	۰/۱	٤۹/۳	۲٤/۱	۱۹/۷	۳۱/۰	۸۵/۳	۸۷/۷	۸۸/۵	۸۷/۲	۹۹/٦	۲۱۱/۳	۲۵۷/۷
گرم و خشک بادی	۰/۱	٤۹/٦	۲۷/٦	۲٦/۵	۳٤/٦	۸٤/٦	۸۳/٤	۷۷/۸	۸۱/۹	۹۳/۵	۹٦/۲	٦۸/۱
میانگین	۰/۷	٦٤/۸	٤۰/۵	٤۱/۷	٤۹/۰	۸٤/۹	۸٦/٦	۸٤/۳	۸۵/۲	۹٦/۷	۱۹۳/۳	۱٦۸/۸

جدول ۷- زمانبندی وقوع گونه‌های هوا در فصول سال

نام گونه هوا	درصد فراوانی	درصد احتمال بارش	درصد احتمال یخبندان	میانگین درصد احتمال مه پگاهی	میانگین بارش در روزبارشی	درصد احتمال وزش باد	زمان آغاز گونه هوا	زمان اوج گونه هوا	زمان پایان گونه هوا
یخبندان، مه‌آگین و آرام	۲۱/۳	۲۹/٦۰	۷۵/۷	۳/۱	۳/٤۰	۵۱/٦۹	۱۲ مهر	٦ بهمن	۲۹ خرداد
معتدل	۱۵/۷	۲۷/۵۳	٦/۵	۰/۲	٤/۱۹	٦۱/۳۹	۲۰ بهمن	۲۹ مهر	٦ دی
بادی	۱۲/٦	۲۲/۵٤	۱/۰	۰/۵	۲/٤٦	۸۳/۱۸	۲٦ بهمن ۳ شهریور	۳۰ فروردین	۳ تیر ۱۸ دی
سرد بارشمند	۱۷/۹	۳٤/۷۱	۵۰/۹	۱/٦	۳/۷٤	۷۸/٤۰	۳ خرداد	۷ اسفند	۸ مهر
گرم و خشک	۱۸/۲	٤/۵۷	۰/۰	۰/۲	۱/۹۱	۷۹	۱۳ فروردین	٤ شهریور	۱۳ آبان
گرم و خشک بادی	۱٤/۳	٦/۷٦	۰/۰	۰/۱	۱/۹۷	۸۵/۷٤	۲۷ اردیبهشت	۳۱ تیر	۲۳ مهر

جدول ۸- آماره‌های مربوط به عناصر اقلیمی در محاسبات شاخص اقلیم گردشگری (TCI)

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
میانگین روزانه حداقل رطوبت نسبی	۳۹/۲	۳٤/٤	۲۵/۸	۲۱/۹	۲۰/۸	۲۱/٦	۲۹/٤	٤۵/۲	۵۷/۱	/٤ ٦۱	۵۹/۸	٤۷/۹
میانگین روزانه سرعت باد	۱۳/٤	۱۳/۳	۱۳/٦	۱٦/۵	۱٦/٤	۱۲/٦	۹/۵	۷/٤	۷/٤	۷/۵	۸/۳	۱۱/۵
میانگین روزانه ساعات آفتابی	۵/۸	۷/۳	۹/۷	۱۰/٤	۹/۸	۹/۵	۷/۷	۵/۷	٤/۱	۳/۵	٤/۳	۵/۲
میانگین روزانه بارش	۱/٦	۱/٦	۰/۸	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/٦	۱	۰/۹	۰/۷	۰/۷	۱/۲
میانگین روزانه دما	۹/۵	۱٤/۸	۲۰/٦	۲۵/٤	۲٦/٦	۲۳	۱٦/۵	۹/۳	۲/۹	۱/۱ –	-۱/٤	۳/٦
میانگین روزانه رطوبت نسبی	۵۳/۸	٤۹/۳	۳۹/۱	۳۲/۸	۳۱/۵	۳۳/۸	٤۱/۹	۵۸/۱	٦۸/۳	/۵ ۷۰	٦۹/۳	٦۰/٤
میانگین روزانه بیشینه دما	۱٤/۸	۲۰/٤	۲۷/۱	۳۲	۳۳/۱	۲۹/۷	۲۲/۹	۱٤/۵	۷	۲/۷	۲/۷	۸/۲

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

جدول ۹- نتایج ماهانه حاصل از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
شاخص CID	۲/۵	٤	۵	۳	۳	٤	۵	۲/۵	۲	۱/۵	۱/۵	۲
شاخص CIA	۲	۲/۵	۵	۵	۵	۵	۳	۲	۱/۵	۱	۱	۱/۵
ضریب نهایی	۵۸	۷۷	۹۸	۸٤	۸۲	۹۰	۸۷	٦۲	۵۵	٤۸	٤٤	۵۲
شرایط گردشگری	قابل قبول	خیلی خوب	ایده‌آل	عالی	عالی	ایده‌آل	عالی	خوب	قابل قبول	ناچیز	ناچیز	قابل قبول

- شاخص اقلیم گردشگری تبریز

برای انجام این شاخص در تمام ماه‌های سال، ابتدا عناصر اقلیمی مورد نیاز به صورت روزانه برای بازه‌ی زمانی ۱۳٦۰/۱/۱ تا ۲۹ ۱۳۸۹/۱۲فراهم گردید (جدول ۸). نتایج حاصل از محاسبه شاخص اقلیم گردشگری تبریز نشان داد که خرداد و شهریور ماه با احراز شرایط ایده‌آل و ضریب نهایی بالاتر از ۹۰ مناسب‌ترین ماه‌ها برای گردشگری در تبریز می‌باشند چرا که شاخص CIA و CID بالاترین امتیاز را نسبت به دیگر ماه‌ها از آن خود نموده‌اند (جدول ۹). به عبارت دیگر در این دو ماه نسبت بالای شاخص آسایش روزانه نشان دهنده میزان بالای آسایش گرمایی در زمانی است که گردشگران حداکثر فعالیت روزانه را دارند و شاخص آسایش شبانه‌روز حاکی از افزایش گرمایی در شبانه‌روز حتی در زمان خواب می‌باشد. رتبه بعدی جهت مناسب‌ترین شرایط در اقلیم گردشگری مربوط به تیر، مرداد و مهر ماه است. این ماه‌ها به لحاظ دارا بودن شرایط مناسب رطوبتی، ساعات آفتابی، بارش، دما و باد زمان‌های مساعد از لحاظ آسایش جسمی و روانی گردشگر در تبریز می‌باشند اما ماه‌های دی، بهمن، اسفند، فروردین و آذر با داشتن شرایط نامساعد کیفیت اقلیم گردشگری، نامناسب‌ترین زمان برای جذب توریست و فعالیت‌های مربوط به تورهای تفریحی (نه تورهای مربوط به ورزش‌های زمستانه) می‌باشد.

نتیجه‌گیری

شناسایی زمان و مکان مناسب و بهینه با هدف لذت بردن از اکوتوریسم یک منطقه از اهداف اساسی و بنیادی پژوهش‌های اقلیم‌شناسی گردشگری است. در این راستا، بررسی گونه‌های هوای غالب در یک منطقه و آشنایی با زمان شروع و خاتمه هر گونه نقش مهمی در زمان سفر خواهند داشت. لذا نتایج این پژوهش نشان داد که گونه‌ی یخبندان، مه‌آگین و آرام که فراوان‌ترین گونه‌ی هوا در تبریز است متأسفانه در طی سالهای اخیر روندی کاهشی داشته است. این بدان معناست که قابلیت‌های اکوتوریسم به‌ویژه توریسم ورزشی که نیازمند یخبندان و پوشش برف است کاهش چشم‌گیری خواهد یافت. البته کاهش این گونه‌ی هوا، اگر برای اکوتوریسم، زیان به ارمغان خواهد آورد لیکن برای صنعت کشاورزی و کاهش سرمازدگی و خسارات ناشی از آن مفید واقع خواهد شد. گونه‌ی معتدل نیز از حالت اعتدال خارج شده و روند نسبتاً کاهشی را تجربه می‌کند. این بدان معناست که شرایط اقلیمی تبریز به

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

سمت رخدادهای حدی پیش می‌رود و از میانگین خود دور می‌شود. این نکته خود بسی جای تأمل دارد و تغییرات اقلیمی عناصر سطحی را به خوبی نمایش می‌دهد؛ اما دیگر گونه‌های هوای تبریز روند افزایشی را نشان می‌دهند و این حکایت از رخداد شرایط نامساعد و نامناسب در آینده‌ی اکوتوریسم تبریز دارد. به طوری که افزایش چشم‌گیر روند گونه‌ی بادی و گونه‌ی گرم و خشک بادی جزء اثرات دافعه‌ی این صنعت محسوب می‌شود. البته جای بسی امیدواری است که افزایش روند گونه‌ی سرد بارشمند می‌تواند اثرات این دافعه را تا حدودی مساعد نموده و علاوه بر تلطیف هوای تبریز، شرایط را جهت گسترش توریسم آبی، توریسم ورزشی و ... فراهم نماید. البته لازم به ذکر است که افزایش روند گونه‌ی سرد و بارشمند نمی‌تواند نقش گونه‌ی یخبندان را بر عهده بگیرد. چرا که نتایج پژوهش نشان داد که دماهای صفر و زیر صفر درجه که مسبب یخبندان در منطقه هستند کاهش یافته و میل به افزایش درجه حرارت دارند. این تغییر حاکی از جابجایی و دگرگونی گونه‌ی یخبندان به سمت گونه‌ی سرد است. لذا بیش‌تر فعالیت‌های مرتبط با اکوتورسیم و حتی توریسم ورزشی که مرتبط با گونه‌ی یخبندان هستند مانند هاکی روی برف، یخ و اسکی دیگر در شرایط رخداد گونه سرد قابلیت عملیاتی نخواهند داشت و یا کاهش خواهند یافت. همچنین نتایج حاصل از محاسبه‌ی شاخص اقلیم گردشگری تبریز نشان داد که برخلاف شهرهای توریستی واقع در عرض‌های میانه و یا جنوبی ایران که بهترین زمان‌ها برای توریست‌پذیری و مسافرت به آن‌ها، بهار و پاییز است، در تبریز به علت افت شدید درجه حرارت به ویژه در پاییز و زمستان، رغبت به مسافرت و پذیرش تورهای داخلی و بین‌المللی کاهش می‌یابد و در مقابل، مناسبترین زمان برای گسترش و سودآوری توریست، اوخر بهار و سرتاسر فصل تابستان می‌باشد. چرا که در این مواقع، آسایش گرمایی در طول شبانه‌روز و در زمان حداکثر فعالیت گردشگران بهترین شرایط خود را از لحاظ عناصر اقلیمی داراست.

در نهایت این که با مقایسه‌ی نتایج حاصل از شناسایی گونه‌های هوا و شاخص اقلیم گردشگری می‌توان به این نکته مهم دست یافت که هر چند، گونه‌های گرم و خشک بیش‌ترین فراوانی رخداد را در تابستان و بهار تبریز دارند و این زمان‌ها در نگاه اول نامناسب‌ترین زمان برای مسافرت و گردشگری به تبریز می‌باشند اما اگر به آسایش گرمایی گردشگر در شهر معتدل و متمایل به سرد تبریز عمیق‌تر بنگریم آشکار خواهد شد که فصل تابستان شرایط دمایی مناسب در آسایش روانی و جسمی گردشگر را دارد. لذا این فصل از دیدگاه گردشگری عام و مسافرت‌های استانی، بهترین زمان برای جذب گردشگر در تبریز می‌باشد.

قدردانی و سپاس

نویسندگان بر خود واجب می‌دانند بدین وسیله از استاد ارجمند، جناب آقای پروفسور سید ابوالفضل مسعودیان در دانشگاه اصفهان که برنامه‌نویسی مربوط به بخش شناسایی گونه‌های هوا از زحمات بی‌شائبه‌ی ایشان می‌باشد، تشکر و قدردانی نمایند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

منابع

- ابراهیمی، ن (۱۳۸۳)، «ارزیابی اقلیم بر توریسم در شهرستان سردشت»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

- اسماعیلی، ر؛ گندمکار، ا؛ حبیبی نوخندان، م (۱۳۹۰)، «ارزیابی اقلیم آسایشی چند شهر اصلی گردشگری ایران با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک PET»، ***پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۷۵، صص ۱۳-۱.

- دیناری، ا (۱۳۸۳)، «آب‌وهوا و گردشگری»، بولتن علمی پژوهشکده اقلیم‌شناسی، ***نشریه داخلی، ضمیمه نشریه نیوار***، شماره ۲، صص ۳۸ -۲۰.

- ساری‌صراف، ب؛ جلالی، ط؛ جلال کمال، آ (۱۳۸۹)، «پهنه‌بندی کلیما توریسم منطقه ارسباران با استفاده از شاخص میسزکوفسکی»، ***مجله فضای جغرافیایی***، شماره ۳۰، صص ۸۸-۶۳.

- صفایی‌پور، م؛ شبانکاری، م؛ تقوی، س. ط (۱۳۹۲)، «شاخص‌های زیست اقلیمی مؤثر بر ارزیابی آسایش انسان (مطالعه موردی: شهر شیراز)»، ***مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی اصفهان***، شماره ۲، صص ۲۱۰-۱۹۳.

- علیجانی، ب؛ کاویانی م. ر (۱۳۸٤)، ***«مبانی آب‌وهواشناسی»***، تهران، انتشارات سمت.

- فدایی‌وطن، ف؛ بداق‌جمالی، ج؛ شیرمحمدی، ر. س (۱۳۸۲)، «نقش تنوع اقلیمی در جذب گردشگری ملل اسلامی (مطالعه موردی: کشور ایران)»، مقالات دومین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تهران، شهریور ۱۳۸۲.

- فرج‌زاده، م؛ احمدآبادی، ع (۱۳۸۹)، «ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری»، ***مجله پژوهش‌های جغرافیای طبیعی***، شماره ۷۱، صص ٤۲-۳۱.

- گندمکار، ا؛ شهریاری، س (۱۳۹۱)، «بررسی پتانسیل‌های توریسم ورزشی کوهرنگ با استفاده از شاخص اقلیم آسایش»، *اولین همایش جغرافیا و گردشگری در هزاره سوم*، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، اردیبهشت ۱۳۹۱.

- لایقی، ب (۱۳۸۲)، *«بررسی نحوه تأثیر عناصر اقلیمی بر صنعت گردشگری در استان گیلان»*، دومین کنگره بین‌المللی جغرافیدانان جهان اسلام، تهران، شهریور ۱۳۸۲.

- مسعودیان، س. ا (۱۳۹۱)، «شناسایی گونه‌های هوای اصفهان»، ***فصلنامه تحقیقات جغرافیایی***، شماره ۳، صص ٦۵-۸٦.

- مشرف قهفرخی، پ؛ خزاعی، م (۱۳۹۱)، «جایگاه قنات در چشم‌انداز جغرافیای گردشگری»، اولین همایش جغرافیا و گردشگری در هزاره سوم، دانشگاه آزاد واحد نجف آباد، ۲۷ و ۲۸ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱.

- Amelung, B., Viner, D., (2006), "Mediterranean tourism Exploring the Future with the Tourism Climatic Index", ***Journal of sustainable tourism***, Volume 14: 349-366.

- Dracup, J. A., Vicuna, S., (2005), "An overview of hydrology and water resources studies on climate change: the California experienc", Proc. EWRI 2005: ***Impacts of Global Climate Change***.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]

- Guclu, Y., (2010), "The examination of climate comfortable conditions in terms of coastal tourism on the aegean region coastal belt", ***Department of Social Studies Educa***, 7: 24- 41.
- Moore, W., Lewis, B. D., Howard, S., (2009), "Climate change and tourism features in the caribbean", ***Development Bank, University of the West Indies***, 26: 1-38.
- Matzarakis, A., (2001), "Assessing climate for tourism purpose: Existing methods and tools for the thermal complex, Proceedings of the First International Workshop on Climate", T***ourism and Recreation***.,WP8, pp 101- 111.
- Sahin, K., (2010), "The Impact of Climatic on 3S Tourism in Samsun, Turkey: The summer 2008 Experience", ***International Journal of Human Sciences***, 7: 776-793.
- Scott, D., McBoyle, G.,Schwartzentrube, M., (2004), "Climate Change and the Distribution of Climatic Resources for Tourism in North America", ***Climate Research***, 27: 105-117.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-10-31]