

علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و دوم، شماره چهار، تیر ماه ۹۹

## بررسی توریسم شهرستان فریدون شهر تحت شرایط تغییر اقلیم

عباسعلی آروین<sup>۱</sup>

[a\\_arvin@pnu.ac.ir](mailto:a_arvin@pnu.ac.ir)

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۸/۰۳

تاریخ دریافت: ۹۶/۰۶/۱۴

### چکیده

**زمینه و هدف:** صنعت توریسم به علت وابستگی نزدیک به شرایط جوی از تغییر اقلیم تأثیر بیش تری می‌پذیرد و تأثیر آن در شهرستان فریدون شهر که توان اکوتوریستی آن به شرایط جوی گره خورده، شدیدتر است.

**روش بررسی:** در این پژوهش روند تغییرات شرایط زیست اقلیمی توریسم شهرستان فریدون شهر با استفاده از روش ناپارامتری من‌کنندال بررسی شد. برای این منظور از آمار ماهانه عناصر اقلیمی مورد استفاده در الگوی اقلیم توریسم TCI در یک دوره ۳۰ ساله از ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۶ استفاده گردید.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون من‌کنندال نشان داد تغییرات متوسط حداکثر دمای روزانه و متوسط شبانه‌روزی دما، دارای روند افزایشی و تغییرات متوسط حداقل و متوسط رطوبت نسبی دارای روند کاهشی است. تغییر در شرایط زیست اقلیمی برخی ماه‌ها از دیگر پیامدهای تغییر در روند پارامترهای اقلیمی است. برای مثال شرایط زیست اقلیمی ژانویه از بسیار نامناسب به نامناسب، مارس از نامناسب به شرایط مرزی و آوریل از قابل قبول به شرایط مرزی تغییر خواهد کرد.

**بحث و نتیجه‌گیری:** تغییر در شرایط اقلیمی از جمله کاهش معنادار بارش که با افزایش متوسط دما و متوسط حداکثر دمای همراه است، پیامدهایی مانند کاهش ریزش‌ها به صورت برف، آب شدن سریع برف ارتفاعات و کاهش مطلوبیت محیط برای تفریحات در فصل سرد و گرم را در پی داشته است که از دست دادن اقلیم بیلاقی نواحی کوهستانی و شادابی زیست بوم گیاهی و جانوری از دیگر پیامد آن است. این رویه به کاهش در جذابیت اکوتوریستی منطقه منجر خواهد شد.

**واژه‌های کلیدی:** تغییر اقلیم، آزمون‌های ناپارامتری، شاخص اقلیم توریسم، فریدون شهر

## **An Investigation in Tourism of Fereydounshahr under the Climate Change conditions**

**Abbas Ali Arvin<sup>1</sup>**

[a\\_arvin@pnu.ac.ir](mailto:a_arvin@pnu.ac.ir)

Accepted: 2017.10.25

Received: 2017.09.05

### **Abstract**

**Background:** The tourism industry, due to its strong dependence on weather conditions, is influenced more by climate change; this impact is more intense in Faridounshahr County, where its ecotourism potential is more dependent on the climatic conditions.

**Method:** In this research, the trend representing the bio-climatic tourism changes of Fereydounshahr County was investigated by using nonparametric methods. For this purpose, the monthly climatic elements employed in the TCI tourism climate model were used during a period of 30 years, from 1987 to 2016.

**Finding:** The results obtained by conducting the Man-Kendall test showed that the trend related to variations in the maximum daily and the average daily temperature was a growing one; while variations in the minimum average and the average relative humidity showed a decreasing trend; this was followed by a decrease in the amount of precipitation, thereby severely affecting the TCI index. Changes in bioclimatic conditions of some months were another consequence of the changes in the trend of climatic parameters. For example, January living conditions varied from very inappropriate to inappropriate, March changed from inappropriate to border conditions, and April conditions ranged from acceptable to borderline.

**Discussion and Conclusion:** Change in climatic conditions include; the significant decrease of precipitation, as accompanied by an increase in the average temperature and the average maximum temperature, had such consequences as decreased snow falls, the rapid melting of snow in high altitudes, and the reduced desirability of the environment for recreation on the snow in the cold season, as well as the loss of mountain climates and the liveliness of vegetation and animal ecosystems. This will lead to decrease in eco-tourism attractions.

**Key words:** Climate Change, Fereydounshahr County, Nonparametric Method, Tourism Climatic Index.

---

1 - Associate Professor of Geography, Faculty of Social Sciences, Payame Noor University, Tehran, Iran

## مقدمه:

یکی از بخش‌هایی که به شکل قابل توجهی از تغییر اقلیم تأثیر می‌پذیرد صنعت توریسم است. با توجه به وابستگی توسعه توریسم در این شهرستان به شرایط اقلیمی، تغییر در این شرایط، جذابیت اکوتوریستی این شهرستان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. خنکی هوای تابستان به انضمام دامنه‌های سرسبز، رودهای پر آب و چشمه‌های بزرگ مناظر بدیعی در این شهرستان پدید آورده و جذابیت‌های قابل توجهی به این شهرستان بخشیده است. از دیگر سو برف‌گیر بودن این شهرستان که زمانی معضلی بزرگ برای زندگی آسوده بود در حال حاضر به یک پتانسیل برای توسعه شهرستان تبدیل شده و افتتاح پیست اسکی این شهرستان در سال ۱۳۸۴ موجب گسترش ورزش‌های زمستانی مانند اسکی و تفریحات بر روی برف گردیده است. با این حال مواجه شدن با تغییرات اقلیمی ناشی از گرمایش جهانی، نه تنها لذت بهره‌گیری از ورزش اسکی و برف بازی را تا بخش بزرگی از زمستان به تعویق انداخته و باعث سرخوردگی ورزشکاران اسکی شده، بلکه در فصل گرم نیز تغییرات ناشی از گرم شدن هوا لذت بهره‌گیری از هوای خنک کوهستانی را بخصوص در میانه روز تقلیل داده است. در این پژوهش روند تغییرات پارامترهای اقلیمی مؤثر بر اقلیم توریسم شهرستان فریدونشهر به عنوان یکی از مقاصد گردشگری در فصل گرم و سرد در استان اصفهان مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مطالعات مربوط به اثرات متقابل تغییر اقلیم و توریسم در ابعاد جهانی، ملی و محلی در تمام نقاط دنیا صورت گرفته است. برای مثال بررسی اثر تغییر اقلیم صنعت گردشگری در سومین گزارش ملی تغییر آب و هوا نشان می‌دهد که در شرایط تراسالی در فصل زمستان به‌طور کلی از شمال به جنوب کشور وضعیت اقلیم توریستی ایران بهینه می‌گردد (۲). بررسی ارتباط شرایط اقلیمی با روند گردشگری سالانه در شهرستان مرودشت توسط رنجبر و همکاران (۳) نشان داده با افزایش بارش و رطوبت تعداد بازدید کنندگان از مجموعه‌های باستانی

شهرستان کاهش پیدا کرده است. بررسی اثر تغییر اقلیم بر گردشگری طبیعی در نواحی کارستی استان کرمانشاه نشان داده تاثیر تغییر اقلیم بر بارش و دمای منطقه در سال‌های اخیر موجب کاهش میزان بارش و افزایش میانگین دمای استان شده است (۴). تمام اشکال گردشگری می‌تواند یا پایدار باشد یا نه، با تغییر در شرایط اقلیمی پایداری گردشگری بر هم می‌خورد لیکن گردشگری پایدار باید به عنوان یک هدف در توسعه گردشگری دیده شود (۴). اثرات ناشی از انواع تکنولوژی حمل و نقل، اثرات مستقیم توریست‌ها در مقاصد گردشگری و نیز اثرات غیر مستقیم ناشی از افزایش آلودگی‌های زیست محیطی و جوی از جمله تاثیرات زیست محیطی صنعت گردشگری هستند که باید در توریسم پایدار مورد توجه قرار گیرد (۵). اثر تغییرات اقلیمی در موقعیت‌های مکانی متفاوت، با تغییر فصل تغییر می‌کند (۶). همچنین پیش‌بینی اثر تغییر اقلیم تحت دو سناریوی (CGCM2-B2) و (HadCM3-A1F1) برای افق ۲۰۵۰ و ۲۰۸۰ نشان داد تعدادی از شهرهای ایالات متحده آمریکا با رتبه بندی TCI عالی یا "آی‌دی ال (TCI)" (80 در ماه‌های زمستان احتمالاً افزایش می‌یابد (۷). ماتزاراکیس و همکاران<sup>۱</sup> بر اساس داده‌های روزانه، هر ماه را به سه دوره تقسیم کرد و اطلاعات قابل اعتمادی را در اختیار توریست قرار داد (۸). هین و همکاران<sup>۲</sup> معتقدند علی‌رغم افزایش درک علمی در مورد تغییرات اقلیمی، تعیین مقدار کمی هزینه‌های اجتماعی تغییرات آب و هوایی برای دهه‌های آتی دشوار است (۱۰). در گزارش سال ۲۰۱۰ گوسلین<sup>۳</sup> با عنوان توریسم و تغییر اقلیم، سیاست‌هایی برای کاهش و انطباق با تغییرات اقلیمی صورت گرفت (۱۱). کشورهای منطقه خاورمیانه با دو مشکل جدی تابستان‌های گرم‌تر و به مخاطره افتادن منابع آب مواجه هستند (۱۲).

در زمینه اقلیم توریست روش‌های مختلفی پیشنهاد شده است

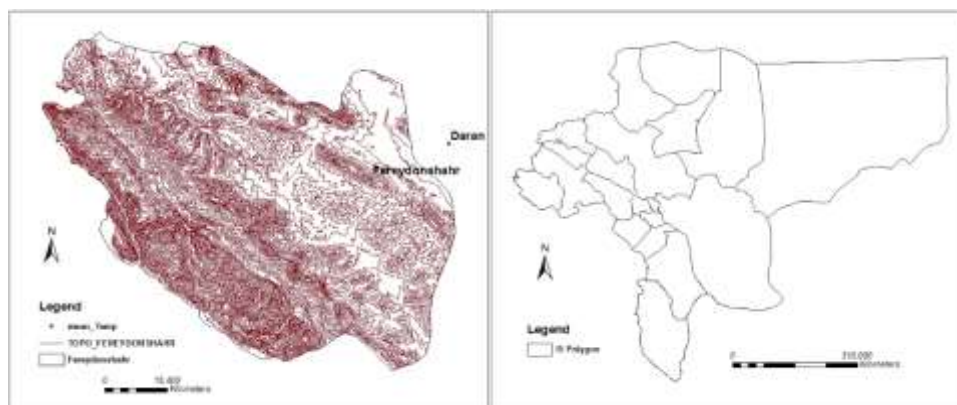
1 - Matzarakis et al.  
2 - Hein et al.  
3 - Gössling

اعتبار داده‌ها، وجود خطا در داده‌ها و عدم اطمینان در ارزیابی و نیاز کاربران استفاده محتاطانه صورت گیرد (۱۵). کوکس و همکاران<sup>۶</sup> با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری TCI، شرایط اقلیم توریست مجارستان را با هدف ارزیابی بخش گردشگری نسبت به تغییرات آب و هوایی مطالعه کردند (۱۶).

### روش بررسی

شهرستان فریدون‌شهر در منتهی الیه غرب استان اصفهان قرار گرفته است. از نظر توپوگرافی این شهرستان در امتداد سلسله جبال زاگرس قرار گرفته و از مساحت ۲۴۰۰ کیلومتری این شهرستان فقط ۱۵ درصد آن در حوضه زاینده رود واقع شده و تقریباً هموار است و ۸۵ درصد بقیه در حوضه‌های کارون و دز قرار دارد و کاملاً کوهستانی است و بلندترین ارتفاع منطقه (قله شاهون) به ۴۰۴۰ متر می‌رسد (شکل ۱).

که نیاز به کالیبره کردن آن با شرایط منطقه مورد تحقیق است. برای مثال؛ آندکویچ و همکاران<sup>۱</sup> شاخص راحتی اقلیم توریست (TCCI)<sup>۲</sup> را بر اساس همبستگی ریاضی بین پارامترهای آب و هوایی قابل دسترس برای بررسی شرایط توریستی صربستان پیشنهاد دارد (۱۳). اسکات و همکاران<sup>۳</sup> شاخص اقلیمی تعطیلات (HCI)<sup>۴</sup> و شاخص اقلیم توریسم را در تعیین پتانسیل توریستی اروپا مورد مقایسه قرار دادند. نتایج نشان می‌دهد که چگونه شاخص اقلیمی تعطیلات آب و هوای بسیاری از شهرها را بالاتر از شاخص اقلیم توریسم به خصوص در فصل‌های میانی و ماه‌های زمستان نشان می‌دهد (۱۴). دوبویس و همکاران<sup>۵</sup> قابلیت اطمینان استفاده از شاخص اقلیم گردشگری را با کالیبره کردن آن با آستانه مقادیر شاخص‌های مختلف در شرایط اقلیمی فرانسه ارزیابی کردند و به این نتیجه رسیدند لازم است از شاخص‌های راحتی گردشگری با توجه به



شکل ۱- نقشه موقعیت شهرستان فریدون‌شهر در استان اصفهان

Fig. 1- Location Map of Fereydoun Shahr County in Isfahan province

6 - Kovács et al.

1 - ANDELKOVIĆ et. al.

2- Tourism Climate Comfort Index

3 - Scott et. al.

4 - Holyday Climate Index

5 - Dubois et al.

فریدون شهر و ایستگاه مجاور (کوه‌رنگ) نشان می‌دهد در ماه مارس (۱۱ اسفند تا ۱۱ فروردین) روند بارش به صورت کاملاً معناداری نزولی بوده (۱) و این در سایر ایستگاه‌های کشور نیز معنادار بوده است. که این رویه بر اکوتوریسم شهرستان ییلاقی فریدون شهر اثر منفی می‌تواند داشته باشد که در ادامه بدان پرداخته خواهد شد.

#### معیار آسایش ساعت روشنایی

این معیار بر اساس حداکثر روزانه دما و حداقل روزانه رطوبت نسبی تعریف می‌گردد و به نظر میکزکوفسکی<sup>۴</sup> مهم‌ترین نقش را را در الگوی TCI بازی می‌کند و از این رو ضریب ۴۰ درصد را در الگو به خود اختصاص داده است (۱۷). بررسی روند افزایش متوسط حداکثر ماهانه هوا در جدول ۱ نشان از افزایش دمای اوقات روشنایی روز در ماه‌های سرد سال؛ ژانویه، فوریه، مارس، آوریل و نیز نوامبر و دسامبر دارد. پیامد این رخداد در فصل سرد به طور کلی کاهش ریزش بارش بصورت برف و در وهله دوم افزایش ذوب آن است که دارای اثر منفی در بهره‌برداری از این نعمت برای ورزشهای زمستانی است. همچنین کاهش متوسط حداکثر دمای هوا در فصل گرم سال که در ماه‌های جون تا اکتبر معنی‌دار است نشان از کاهش کیفیت بهره‌برداری از شرایط روزانه دمای هوا در فصل ییلاقی این شهرستان است. زیرا کاهش دمای روزانه هوا با افزایش ساعات ابرناکی (کاهش ساعات آفتابی جدول ۵) همراه شده و کاهش کیفیت هوا را به دنبال دارد.

در این تحقیق از شاخص اقلیم گردشگری<sup>۱</sup> (TCI) برای بررسی اقلیم توریست شهرستان استفاده شده است. از این رو داده‌های ماهانه عناصر؛ متوسط حداکثر دمای روزانه، متوسط دما، مجموع بارش ماهانه، سرعت باد، ساعات آفتابی، متوسط رطوبت نسبی و متوسط حداقل رطوبت نسبی ایستگاه هواشناسی فریدون شهر و ایستگاه‌های هم‌جوار برای میان‌یابی در یک دوره زمانی ۳۰ ساله (۲۰۱۶-۱۹۸۷) استفاده شد. همچنین روند تغییرات زمانی عوامل و عناصر اقلیمی با استفاده از روش ناپارامتریک من‌کنندال مورد تحلیل قرار گرفت. قبل از انتخاب روش تحلیل روند، از تصادفی بودن داده‌ها بر اساس روش ران تست<sup>۲</sup> و ناپهنجاری داده‌ها بر اساس شاخص کلموگروف اسمیرنوف<sup>۳</sup> اطمینان حاصل شد.

#### یافته‌ها

بررسی وضعیت اقلیمی شهرستان فریدون شهر طی سال‌های گذشته نشان می‌دهد این شهرستان به شدت از تغییر اقلیم تأثیر پذیرفته است. بطوری که بر اساس تجربیات و مصاحبه محلی، در گذشته نه چندان دور (سال‌های دهه شصت و هفتاد) برف تا ایام عید و حتی تا ۳۰ فروردین وجود داشته و کشاورزان برای جلوگیری از پوسیدگی گندم پاییزه در زیر برف اقدام به پَره‌گند (پاشیدن خاک یا خاکستر) بر روی برف می‌کردند. در حال حاضر نه تنها ریزش و تداوم وجود برف به روزهای انتهایی اسفند محدود شده است، بلکه اگر بارشی هم وجود دارد بصورت باران ریزش می‌کند. از دیگر سو بررسی‌ها در ایستگاه

1 - Tourism Climate Index

2 - Run Test

3 - Kalomogrov-Smirnov

جدول ۱- روند تغییرات متوسط حداکثر دما در ایستگاه فریدونشهر بر اساس روش من کندال

Table 1- Trend variation of maximum average of temperature by Man-Kendall method at Fereydoun Shahr station

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر	سالانه
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳
۱/۸۳	۱/۷۲	۱/۲۹	۰/۲۶	-۰/۶۵	-۱/۴۱	-۱/۸۷	-۱/۹۷	-۱/۴۸	-۰/۳۶	۰/۵۵	۱/۴۴	-۰/۰۳
معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	بی معنی

در ماه‌های سرد (جدول ۲) با کاهش در میزان بارش بخصوص بصورت برف و افزایش دمای هوا توجه‌پذیر است که به خشکی بیش‌تر هوا منجر می‌شود. اگر چه این موضوع بر توربسم زمستانه اثر زیادی ندارد ولی پیامد آن به افزایش خشکی هوا در فصل گرم سال به‌علت نبود برف در ارتفاعات است.

افزایش دمای متوسط روزانه با کاهش معنی‌دار متوسط حداقل رطوبت نسبی به‌خصوص در تمام ماه‌های سال همراه می‌شود که خشکی هوای روز را در فصل گرم سال و کاهش شدید رطوبت روزانه را در فصل سرد که با کاهش در میزان بارش همراهی می‌شود به‌دنبال دارد. کاهش در میزان رطوبت نسبی

جدول ۲- روند تغییرات متوسط حداقل رطوبت نسبی در ایستگاه فریدونشهر بر اساس روش من کندال

Table 2- Trend variation of minimum average of relative humidity by Man-Kendall method at Fereydoun Shahr station

ژانویه	فوریه	مارس	آوریل	می	جون	جولای	آگوست	سپتامبر	اکتبر	نوامبر	دسامبر
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳
-۵/۳۵	-۴/۹۳	-۳/۶۹	-۲/۷۲	-۱/۶۷	-۰/۷۹	-۰/۶۱	-۰/۳۷	-۰/۴۱	-۱/۵۱	-۳/۱۵	-۴/۵۵
معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار

افزایش معنی‌دار دما در ماه‌های فصل زمستان، بهار و پاییز و کاهش در فصل تابستان دارد که البته روند کاهش میانگین دما شبانه‌روزی در جون و سپتامبر معنادار نیست. روند تغییرات میانگین شبانه‌روزی دما با روند تغییرات حداکثر دمای روزانه هماهنگ است ولی معنی‌داری ضرایب اندکی با هم متفاوت است (جدول ۳).

#### معیار آسایش شبانه روزی

این شاخص از جمله شاخص‌های فرعی الگوی توربسم میکزکوفسکی است و ترکیبی از متغیرهای دمای خشک روزانه و متوسط رطوبت نسبی است و در الگوی آب و هوای توربسم دارای اهمیت ۱۰ درصد است (۱۷). بررسی متوسط ماهانه میانگین روزانه دمای هوا در ایستگاه فریدونشهر نشان دهنده

جدول ۳- روند تغییرات متوسط شبانه روزی دمای هوا در ایستگاه فریدون شهر بر اساس روش من کندال

**Table 3- Trend variation of mean daily temperature by Man-Kendall method at Fereydoun Shahr station**

سالانه	دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	آگوست	جولای	جون	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	t°
۱/۱۵	۲/۱۰	۱/۳۳	۰/۷۷	۰/۰۲	-۰/۶۹	-۰/۶۶	-۰/۱۳	۰/۴۱	۱/۱۱	۱/۹۴	۲/۵۷	۲/۷۰	t
معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	روند

افزایش متوسط شبانه روزی دمای هوا با کاهش معنی دار در متوسط رطوبت نسبی همراه است که همانند متوسط حداقل رطوبت نسبی کاهش آن در ماه های فصل سرد بیش تر است.

جدول ۴- روند تغییرات متوسط شبانه روزی رطوبت نسبی بر اساس روش من کندال در ایستگاه فریدون شهر

**Table 4- Trend variation of relative humidity mean by Man-Kendall method in Fereydoun Shahr station**

سالانه	دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	آگوست	جولای	جون	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	t°
-۴/۰۰	-۶/۰۹	-۴/۷۲	-۲/۹۰	-۱/۶۰	-۱/۵۴	-۱/۶۸	-۱/۹۳	-۲/۹۸	-۴/۳۶	-۵/۱۷	-۶/۳۲	-۶/۷۲	t
معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	روند

#### معیار آفتاب

برای بررسی معیار آفتاب در شاخص TCI از ساعات آفتابی استفاده شده است. شاید تعداد ساعات آفتابی به شیوه مناسبی بیانگر نقش تابش خورشید بر ایجاد پتانسیل یا محدودیت زایی در توسعه توریسم است. زیرا بهره گیری از تابش خورشید برای گرفتن حمام خورشید و یا بهره برداری از روشنایی طول روز برای دیدن مناظر زیبا و نیز تضمین امنیت توریست در مقابل حوادث جوی مانند بارش های ناگهانی و رعد و برق متأثر از میزان آفتابی بودن جو است. معیار آفتاب در معادله توریسم میکزکوسکی دارای ارزش ۲۰ درصد است (۱۷) و هر چه بر میزان آن افزوده گردد کیفیت بهره برداری از اقلیم برای توسعه توریسم افزایش می یابد. بررسی آماره من کندال نشان دهنده

وجود روند منفی معنی دار در تمام ماه های سال در فریدون شهر است که این روند منفی در ماه های گرم سال شدیدتر است و پایین ترین روند منفی در جون دیده می شود (جدول ۵). اگر چه بررسی بر روی بارش نیز نه تنها در ایستگاه فریدون شهر بلکه در سایر ایستگاه ها حاکی از کاهش تعداد روزهای بارانی و مقدار بارش دارد (۱)، لیکن بررسی تجربی بر افزایش تعداد روزهای ابری بدون بارش در این شهرستان صحت می گذارد که به نامطلوب شده هوا انجامیده است. بالاترین روند کاهش ساعات آفتابی در ماه های فصل گرم و بیش ترین آن در ماه جون دیده می شود. این موضوع می تواند بر روی توریسم تابستانی که مایل به بهره گیری از طبیعت سرسبز این شهرستان است تأثیر منفی بگذارد و به کاهش کیفیت هوا و

افزایش استرس به خاطر وقوع بارش‌های بعدازظهر و وقوع رعد و برق با عنایت به کوهستانی بودن منطقه منتهی گردد. کم‌ترین روند منفی کاهش تعداد روزهای آفتابی در ماه‌های فصل سرد

است که البته می‌تواند در کاهش کیفیت بهره‌گیری از ورزش- های زمستانی از جمله اسکی که اخیراً با اقبال مردم مواجه شده منتهی گردد.

#### جدول ۵- روند تغییرات ساعات آفتابی در ایستگاه فریدون‌شهر بر اساس روش من کندال

Table 5- Trend variation of sunshine hours by Man-Kendall method at Fereydoun Shahr station

سالانه	دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	آگوست	جولای	جون	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	t°
-۲۵/۹	-۲۵/۰	-۲۶/۸	-۳۳/۸	-۳۹/۲	-۴۱/۵	-۴۲/۳	-۴۳/۹	-۳۸/۴	-۳۰/۸	-۲۹/۴	-۲۶/۱	-۲۴/۹	t
روند	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار

مانند ورزش‌های زمستانی و نیز طبیعت سرسبز و زیبای بهار و ایجاد آبشارهای زیبا مدیون بارش نسبتاً بالای شهرستان است. ولی اثر بارش بر توسعه توریسم با عنایت به معیار TCI به علت ممانعت در بهره‌برداری از هوای آزاد منفی تلقی شده است. بررسی روند ۳۰ ساله تغییرات بارش با استفاده از روش من کندال نشان داد کاهش بارش در ماه‌های فصل سرد سال معنی‌دار است (جدول ۶). این کاهش به‌خصوص در ماه مارس که پرباران‌ترین ماه فصل سال است بیشتر است.

#### معیار بارندگی

معیار بارندگی در الگوی اقلیم توریسم میکزکوسکی بر اساس مجموع بارش ماهانه تعریف شده است و داری ۲۰ درصد اهمیت در شاخص TCI است (۱۷). شهرستان فریدون‌شهر به علت قرار گرفتن در مسیر سیستم‌های بارانزای مدیترانه از متوسط بارش ۵۷۵ میلی‌متر برخوردار است و از این رو مقدار بارش می‌تواند روند توسعه توریسم در این شهرستان را تحت تأثیر قرار دهد. اگر چه جذابیت اکوتوریستی شهرستان فریدون‌شهر

#### جدول ۶- روند تغییرات بارش در ایستگاه فریدون‌شهر بر اساس روش من کندال

Table 6- Trend variation of precipitation by Man-Kendall method at Fereydoun Shahr station

سالانه	دسامبر	نوامبر	اکتبر	سپتامبر	آگوست	جولای	جون	می	آوریل	مارس	فوریه	ژانویه	ماه
۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	۰/۲۵۳	t°
-۶۷/۴	-۱۱/۴	-۶/۹۳	-۱/۰۹	۲/۶۲	۲/۸۱	۲/۳۳	۲/۱۶	-۱/۵۳	-۸/۱۷	-۱۲/۵	-۹/۳۸	-۹/۲۵	t
روند	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار	معنی دار

#### بحث و نتیجه‌گیری

تغییرات پارامترهای مؤثر بر توسعه توریسم در الگوی اقلیم توریسم TCI با استفاده از روش تحلیل روند من کندال در شهرستان بیلاقی فریدون‌شهر مورد بررسی قرار گرفته است.

تغییر اقلیم تمام جوانب زندگی انسان از جمله توریسم را تحت تأثیر قرار داده است و این موضوع توسط بسیاری از محققین تأیید شده است (۱، ۳، ۹، ۶، ۱۷، ۸، ۱۵). در این پژوهش روند



2. Saeed Abadi, M. R., Saadatfar, A. and Ahmadi, N. 2014. National Climate Change Initiative, Third National Climate Change Report to the Secretariat of the Convention (UNFCCC) Section IV: Assessment of Vulnerability and Compatibility of the Tourism Industry, Environmental Protection Agency. (In Persian)
3. Ranjbar, F., Moqalib, M. and Arsalanani, M. 2010. Investigating the Relationship between Climatic Conditions and Annual Tourism Trends in Marvdasht, *Journal of Natural Geography*, 3(7). (In Persian)
4. Taheri, K. and Ghaffarian, P. 2015. The Impact of Climate Change on Nature Tourism in the Karst Areas: From Aesthetic Threat to Landscape to Environmental Impacts, 5th Regional Conference on Climate Change, 26 January, Tehran, Iran. (In Persian)
5. Khoshnevis Y. S., 2012, Sustainable Tourism, *American International Journal of Social Science*, 1(1), 50-56.
6. Davies, T. and Cahill, S., 2000, Environmental Implications of the Tourism Industry Discussion Paper, *Washington, DC* 20036, 00-14.
7. Scott, D., Geoff M., Michael S., 2004, Climate change and the distribution of climatic resources for tourism in North America, *CLIMATE RESEARCH*, 27, 105-117.
8. Matzarakis. A. Freitas, C. R. de and Scott, D. (2007): Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. *Development in Tourism Climatology*. Pp 52-58.
9. Scott, D. & Geoff M., 2004, Using a 'tourism climate index' to examine the implications of climate change for

نتایج تحلیل روند نشان داد تغییر در روند عناصر اقلیمی مؤثر بر بهره‌برداری توریستی از منطقه، برآینده مناسبی برای توسعه این صنعت نشان نمی‌دهد و اثر منفی بر این صنعت خواهد داشت. برای مثال دمای روزانه در ماه‌های فصل گرم روند کاهشی نشان می‌دهد که با کاهش رطوبت نسبی همراهی شده و به بری شدن بیش‌تر هوا کمک می‌کند. با توجه به کاهش تعداد ساعات آفتابی و افزایش بارش نه چندان زیاد فصل گرم به بدتر شدن شرایط آسایشی منتهی می‌شود. با این حال توریسم زمستانه بیش از توریسم تابستان در شهرستان فریدون‌شهر از تغییر اقلیم تأثیر منفی می‌پذیرد و کاهش بارش و افزایش شدید دمای روز و متوسط شبانه‌روزی دما باعث کاهش ریزش برف و ذوب زودهنگام شده و بهره‌برداری برای ورزش زمستانی از جمله اسکی به مخاطره می‌افتد. از دیگر سو کاهش ساعات آفتابی باعث می‌گردد طول روزانه بهره‌برداری از شرایط توریستی شهرستان کم‌تر شده و توریست‌ها به علت ترس از ریزش‌های جوی و رخداد پدیده رعد و برق با استرس بیشتری این منطقه را برای گردشگری انتخاب نمایند. تغییر در شرایط زیست اقلیمی برخی ماه‌های از دیگر پیامدهای تغییر اقلیم است. برای مثال ژانویه که در الگوی TCI از شرایط اقلیمی بسیار نامناسب برخوردار بود تحت شرایط تغییر اقلیم دارای شرایط نامناسب خواهد بود. هم‌چنین شرایط زیست اقلیمی ماه مارس از نامناسب به شرایط مرزی تغییر خواهد کرد. در مجموع شرایط سه ماه آوریل، اکتبر و نوامبر از نظر زیست-اقلیمی بدتر خواهد شد و طول دوره مناسب برای بهره‌برداری توریسم محدودتر خواهد شد.

#### منابع و مآخذ:

1. Arvin, A.A., Sajadian, S. M., Ghangherme, A. and Heydari, J., The Roll of Subtropical Jet-Stream on Daily Precipitation more than 10mm in Zayanderood basin, *Natural Geographical Research*, 47(1). 125-142. (In Persian)

- SERBIA, Global NEST Journal*, 18(3), 482-493,
14. Scott, D.I, Michelle R., Bas A., and Mantao T., 2016, An Inter-Comparison of the Holiday Climate Index (HCI) and the Tourism Climate Index (TCI) in Europe, *Atmosphere*, 7(80), 1-17.
  15. Dubois, Ghislain, Jean Paul Ceron, Clotilde Dubois, Maria Dolores Frias and Sixto Herrera, 2016, Reliability and usability of tourism climate indices. *Earth Perspectives*, 3(2) 1-8.
  16. Kovács, A., Németh, Á., János U., and Noémi K., 2017, Tourism climatic conditions of Hungary – present situation and assessment of future changes, *Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service*, 121(1), 79–99.
  17. Zulfikari, H. 2000. Meteorology of Tourism, Position, Tehran First Edition. (In Persian)
  18. Sookram, S. 2007, THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE TOURISM SECTOR IN SELECTED CARIBBEAN COUNTRIES Caribbean Development Report, Vol. 2, ECLAC – Project Documents collection
  - climate as a tourism resource Adaptation and Impacts Research Group, Environment Canada, at the Faculty of Environmental Studies, *University of Waterloo, Waterloo, Ontario, Canada, N2L 3G1*,
  10. Hein, L. Metzger, M. J. Moreno, 2009, A, Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 1, 170-178.
  11. Gössling, S., 2010, Tourism and Climate Change Policies for Mitigation and Adaptation, *Workshop on sustainable development strategies and tourism*, 18 June, OECD, Paris
  12. Rabbany, Md. Ghulam Sharmin Afrin, Airin Rahman, Faijul Islam, Fazlul Hoque, 2013, ENVIRONMENTAL EFFECTS OF TOURISM , *American Journal of Environment, Energy and Power Research*, 1(7), 117-130
  13. ANĐELKOVIĆ, G. ANĐEL, PAVLOVIĆ, S. ĐURĐIĆ, S. BELIJ, M. STOJKOVIĆ S., 2016, TOURISM CLIMATE COMFORT INDEX (TCCI) – AN ATTEMPT TO EVALUATE THE CLIMATE COMFORT FOR TOURISM PURPOSES: *THE EXAMPLE OF*