

ارزیابی شرایط آسایش اقلیمی پناهگاه حیات وحش میانکاله برای توسعه گردشگری طبیعت

- ملیحه مسعودی^{۱*}، عبدالرسول سلمان ماهینی^۲، مرجان محمدزاده^۳، سید حامد میرکریمی^۴
۱. کارشناس ارشد محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
 ۲. دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
 ۳. استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
 ۴. استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
- (تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۰/۲۲ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۴/۷)

چکیده

بررسی شرایط آسایش اقلیمی مناطق یکی از عوامل مؤثر در برنامه‌ریزی اکوتوریسم به‌شمار می‌رود. در واقع، اقلیم از عناصر بسیار مهم در شناسایی ارزش تفریحی محیط است. برای برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر اکوتوریسم فقط توجه به ارزش‌های زیباشناختی محیط کافی نیست، بلکه شناسایی تأثیرات اقلیمی منطقه بر گردشگران حائز اهمیت است. در این مطالعه، برای بررسی شرایط آسایش اقلیمی پناهگاه حیات‌وحش میانکاله در شمال ایران از دو شاخص بیکر و اقلیم گردشگری (TCI) بهره گرفته شد. بدین منظور، از آمار نرمال اقلیمی محاسبه‌شده^۳ ایستگاه سینوپتیک در منطقه در طول دوره آماری ۱۳۸۰-۱۳۹۰ استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد وضعیت آسایش اقلیمی منطقه در طول سال متغیر و در بیشتر ماه‌های سال برای استفاده گردشگری قابل تحمل است. براساس نتایج دو روش، که تا حدودی هم‌پوشانی دارند، بهترین زمان گردشگری در پناهگاه حیات وحش میانکاله در ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر ارزیابی می‌شود. در بقیه ماه‌های سال برای گردشگری به تمهیداتی جهت رفع مزاحمت‌های اقلیمی همچون سرمایش هوا نیاز است.

کلیدواژه‌ها: آسایش اقلیم، اکوتوریسم، پناهگاه حیات وحش میانکاله، شاخص بیکر، شاخص TCI.

۱. مقدمه

صنعت گردشگری در حال تبدیل شدن به بزرگ‌ترین و پردرآمدترین صنعت دنیاست؛ به طوری که ۱۰ درصد تولید ناخالص و ۱۰ درصد از اشتغال جهان را به خود اختصاص می‌دهد (Hejrati et al., 2011). پیش‌بینی می‌شود گردشگری در دهه‌های آینده به پردرآمدترین صنعت دنیا تبدیل شود؛ به گونه‌ای که سازمان جهانی توریسم پیش‌بینی کرده است تا سال ۲۰۲۰ جمعیت گردشگران جهان به یک میلیارد نفر و درآمد حاصل از آن به ۱/۶ میلیارد دلار برسد (Esmaili et al., 2010). اکوتوریسم یکی از شاخه‌های گردشگری است که از میان سایر انواع گردشگری رشد بیشتری داشته (Sepasi, 2008) و مبتنی بر حفظ و پایداری محیط‌زیست و تضمین‌کننده توسعه پایدار صنعت گردشگری در ارتباط با نیازهای گردشگران و جامعه میزبان است (Ramezani and Kianpour, 2009). رشد علاقه‌مندی به توریسم و گردشگری طبیعت انعکاس و بازتاب تحولاتی است که در جامعه جهانی رخ داده که به خصوص با شروع انقلاب صنعتی اوج گرفته است (Holden, 2008).

ایران، به لحاظ ماهیت محیط زیستی، منابع مهم طبیعی، جغرافیای اقلیمی و تنوع زیستی، بهترین زمینه را برای جذب اکوتوریست‌ها در سطح ملی و بین‌المللی دارد و به دلیل تنوع جاذبه‌های طبیعی و تاریخی، رتبه پنجم و به لحاظ تنوع اقلیمی رتبه دوم را بین کشورهای جهان به خود اختصاص داده است. اما متأسفانه ایران از نظر گردشگری در بین کشورهای جهان مقام هشتم را دارد و میانگین درآمد سهم ایران از درآمد گردشگری جهان فقط چهارصدم درصد است (Soleimani and Maghise, 2009). یکی از راهبردهای توسعه صنعت توریسم و اکوتوریسم و درآمد حاصل از آن، شناسایی توانمندی‌های گردشگری مناطق و برنامه‌ریزی صحیح برای مدیریت بهینه و حفاظت از مناطق است (Hejrati et al., 2011). از طرفی، برای برنامه‌ریزی و مدیریت

بهرتر واحدهای مناظر طبیعی و کاربری‌های آن همچون اکوتوریسم فقط توجه به ارزش‌های زیباشناختی محیط کافی نیست، بلکه شناخت تأثیرات شرایط اقلیمی روی گردشگران نیز ضروری است (Schiller, 2001). اقلیم از عناصر مهم در تعیین ارزش چشم‌انداز و سیمای طبیعی است (Yilmaz, 2006).

گردشگری به‌طور آشکاری به اقلیم وابسته است و در تقاضای جهانگردی نقش عمده دارد (De Freitas, 2008; Hamilton et al., 2005). درحقیقت، آب و هوا و تنوع آن به‌منزله یک منبع گردشگری مطرح است و اغلب گردشگران در انتخاب محل و مدت اقامت به آن توجه دارند (Esmaili et al., 2010; Hejrati et al., 2011). بنابراین، با استفاده از تعیین آسایش اقلیمی و مشخص کردن وضعیت اقلیمی و توان بیوکلیمایی مناطق می‌توان برنامه‌ریزی دقیقی برای جذب گردشگران انجام داد و با مدیریت و برنامه‌ریزی در این زمینه از مزیت‌های سرشار این صنعت بهره برد (Hasanvand et al., 2011). آسایش زیست‌اقلیمی به معنای راحتی انسان در برابر شرایط محیط طبیعی است؛ یعنی که انسان احساس سرما یا گرما نداشته باشد و آن وضعیتی است که بدن انسان برای حفاظت در برابر پایداری محیط داخلی خود، نیازی به کوشش فراوانی ندارد و توان بیولوژیکی عمده او به خطر نمی‌افتد (Lin, 2007; Aklanoglu, 2007; Andamon et al., 2006).

در شکل‌گیری شرایط آسایش انسان، از دیدگاه اقلیم چهار عنصر دما، رطوبت نسبی، سرعت باد و تابش نقش عمده‌ای دارند (Topay and Yilmaz, 2004; Blazejczyk, 1994; Bazrpash et al., 2004). از این‌رو، بیشتر مدل‌های سنجش آسایش انسان بر این عناصر استوار شده‌اند. شاخص‌های متعددی جهت تعیین آسایش اقلیمی مناطق وجود دارد. این شاخص‌ها تفسیر تأثیرات پیچیده عناصر جوی و گوناگون را آسان‌تر می‌کنند و امکان مقایسه مکان‌های مختلف از این دیدگاه را فراهم می‌آورند (De Freitas, 2002). شاخص بیکر و شاخص اقلیم

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. منطقه مطالعه شده

پناهگاه حیات وحش میانکاله در منتهالیه جنوب شرقی دریای خزر، در ۱۲ کیلومتری شمال شهر بهشهر و در داخل مختصات جغرافیایی $۵۳^{\circ}۲۴'۸''$ تا $۵۴^{\circ}۲۲'۲''$ طول شرقی و $۳۶^{\circ}۴۶'۳۶''$ تا $۳۶^{\circ}۵۷'۲۶''$ عرض شمالی قرار گرفته است (Department of environment conservation, 2002). مساحت این منطقه بیش از ۶۸۸۰۰ هکتار است که از سمت غرب به شهرستان بهشهر و بندر امیرآباد و از سمت شرق به بندر ترکمن و شهرستان گرگان متصل می‌شود. در این شبه‌جزیره، تنوع جالب اکوسیستمی شامل تالاب، دریا، مرتع و جنگل مشاهده می‌شود که سیماهای طبیعی بدیع و دیدنی فراهم آورده و بسیار مورد توجه مردم، به‌خصوص مردم بومی، منطقه است.

۲.۲. روش تحقیق

در این تحقیق، به منظور ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری پناهگاه حیات وحش میانکاله، از شاخص‌های اقلیم گردشگری و داده‌های اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک هاشم‌آباد گرگان (بخش شرقی شبه‌جزیره)، ایستگاه هواشناسی تیرتاش بهشهر و امیرآباد (بخش غربی شبه‌جزیره) در طول دوره آماری ۱۳۸۰-۱۳۹۰ استفاده شد. از آنجا که داده‌های هواشناسی دو ایستگاه تیرتاش و امیرآباد (براساس آزمون آماری T-Test) در دوره آماری مطالعه شده تفاوت معناداری در دمای هوا و سرعت باد، بارندگی، تابش و رطوبت نسبی نداشتند ($P > 0.05$ value) از میانگین آماری داده‌های هواشناسی این دو ایستگاه استفاده شد و در واقع دو ایستگاه، یک ایستگاه در نظر گرفته شد.

۲.۲.۱. شاخص بیکر

از روش‌های مناسب برای تعیین محدوده زمانی مساعد گردشگری، شاخص بیکر یا قدرت خنک‌کنندگی محیط است. Becker (1972) با

گردشگری (TCI)^۱ از شاخص‌های حرارتی هستند که برای ارزیابی شرایط گردشگری و تعیین توان‌مندی اقلیمی گردشگری مناطق مختلف کاربرد فراوان دارند. در این مطالعه، با توجه به موقعیت منطقه مطالعه شده، که ساحلی و در عرض‌های جغرافیایی بالا قرار دارد، این دو شاخص انتخاب شده‌اند.

با توجه به تأثیر و اهمیت اقلیم بر تقاضای گردشگری و به دنبال تلاش‌های انجام گرفته برای ارزیابی شرایط و ویژگی‌های اقلیمی مناطق مختلف جغرافیایی و نیز تعیین شرایط مناسب اقلیمی بر جذب گردشگران تحقیقات متنوعی در سطح جهان و ایران انجام گرفته است؛ مانند: ارزیابی مناطق اقلیم گردشگری با شاخص اقلیم گردشگری (Mieczkowski, 1985)، مطالعه اقلیم گردشگری تالاب انزلی با استفاده از شاخص بیکر (Ramezani, 2010)، پهنه‌بندی اقلیم گردشگری با استفاده از شاخص TCI در استان گیلان (Farajzadeh et al., 2009; Eslami and Tirandaz, 2011)، تعیین زمان آسایش اقلیمی با شاخص اقلیم گردشگری (TCI) در استان آذربایجان شرقی (yazdanpanah et al., 2013) و شناسایی پتانسیل‌های اکوتوریسمی و آسایش اقلیمی تالاب انزلی با استفاده از شاخص بیکر (Ebrahimi et al., 2009).

حفاظت از توان‌های گردشگری هر منطقه‌ای بدون برنامه‌ریزی دقیق و اصولی مشکل است. از آنجا که برنامه‌ریزی با توجه به عناصر اقلیمی برای تعیین آسایش مکانی و زمانی گردشگری طبیعت، جنبه مطلوب‌تری به خود می‌گیرد (Ebrahimi et al., 2009)، در پژوهش حاضر سعی شده با استفاده از توزیع زمانی شاخص اقلیم آسایش گردشگری پناهگاه حیات وحش میانکاله بررسی و تجزیه و تحلیل شود و زمان‌های مناسب حضور گردشگران در این منطقه مشخص شود.

1. Tourism Climatic Index

می‌گیرد و در نهایت امتیاز هر ماه یا هر مقطع زمانی در نظر گرفته شده، محاسبه می‌شود. این شاخص به شکلی سیستماتیک شرایط اقلیمی را برای گردشگری با استفاده از ۷ پارامتر اصلی (میانگین حداکثر دما، میانگین دما، میانگین حداقل رطوبت نسبی، میانگین رطوبت نسبی، مجموع بارش ماهانه، میانگین ساعات آفتابی، میانگین سرعت باد) است که در پنج زیرشاخص ارزیابی می‌شود (Yazdanpanah *et al.*, 2013).

مؤلفه‌های اصلی TCI به همراه تأثیرات آن در گردشگری در جدول ۲ خلاصه شده است (Omrani and Yazdanpanah, 2011). برای محاسبه شاخص اقلیم گردشگری، باید این ۵ مؤلفه را محاسبه کرد و سپس در رابطه ۲ قرار داد (Mieczkowski, 1985).

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

استفاده از رابطه ۱ به محاسبه قدرت خنک‌کنندگی محیط پرداخته است (Jahanbakhsh ;Becker, 1972; *et al.*, 1998).

$$CP = (0.26 + 0.34 * V^{-0.672}) * (36/5 - T) \quad (1)$$

در اینجا: CP: قدرت خنک‌کنندگی محیط، V: متوسط سرعت باد (m/s) و T: معدل دمای روزانه بر حسب درجه سانتی‌گراد است.

درجات قدرت خنک‌کنندگی محیط و آستانه‌های بیوکلیمایی بر حسب شاخص بیکر به شرح جدول ۱ است.

۲.۲.۲. شاخص TCI

این روش را Mieczkowski (1985) برای ارزیابی اقلیم جهت فعالیت‌های گردشگری ابداع کرد. در این روش، عناصر مختلف اقلیمی برای یک منطقه بررسی می‌شود و بر حسب مدل، ضریب‌های مختلفی

جدول ۱. درجات قدرت خنک‌کنندگی محیط و آستانه‌های بیوکلیمایی بر حسب بیکر

مقدار CP	شرایط محیطی	شرایط بیوکلیمایی انسانی	نوع شرایط	علامت
۰-۴	داغ، گرم و شرجی و نامطلوب	فشار بیوکلیمایی	نامطلوب گرم	A
۵-۹	گرم قابل تحمل	آسایش بیوکلیمایی	مطلوب گرم	B
۱۰-۱۹	ملایم مطبوع	آسایش بیوکلیمایی	مطلوب	B
۲۰-۲۹	خنک	ملایم	مطلوب سرد	C
۳۰-۳۹	سرد و کمی فشاردهنده	متوسط تا شدید	نامطلوب سرد	C
۴۰-۴۹	خیلی سرد	متوسط فشاردهنده	نامطلوب خیلی سرد	D
۵۰-۵۹	فوق‌العاده سرد	شدیداً فشاردهنده	نامطلوب خیلی سرد	D

جدول ۲. مؤلفه‌های اصلی شاخص TCI

زیر شاخص	متغیر اقلیمی ماهانه	تأثیر بر گردشگری	امتیاز در مدل
^۱ CID	متوسط حداکثر دمای روزانه و میانگین حداقل رطوبت نسبی	نشان‌دهنده آسایش گرمایی در زمانی که گردشگران حداکثر فعالیت را دارند.	۴۰
^۲ CIA	میانگین دمای روزانه و میانگین رطوبت نسبی	نشان‌دهنده آسایش حرارتی در ۲۴ ساعت (ساعات خواب و استراحت)	۱۰
^۳ P	کل بارش	مؤثر بر فعالیت گردشگری که در محیط باز صورت می‌گیرد.	۲۰
^۴ S	کل ساعات آفتابی	برای گردشگری مثبت ارزیابی شده و از سوی دیگر به دلیل خطر آفتاب‌سوختگی و ناراحتی در روزهای داغ اثر منفی دارد.	۲۰
^۵ W	میانگین سرعت باد	با توجه به دما، اثر مثبت یا منفی بر گردشگر دارد. در هوای گرم گردشگر را خنک می‌کند.	۱۰

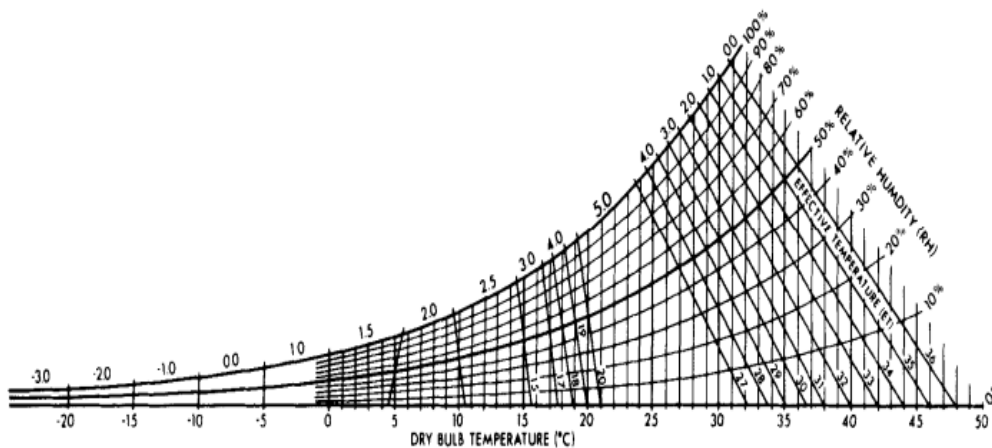
1. Daytime Comfort Index
2. Daily Comfort Index
3. precipitation
4. sunshine
5. wind

آسایش روزانه (CID)، از ترکیب دو عامل حداکثر دمای خشک و حداقل رطوبت نسبی هوا و با استفاده از منحنی شاخص دمای مؤثر (شکل ۱) تعیین می‌شود (Mieczkowski, 1985).

شاخص آسایش شبانه‌روزی (CIA) نیز از ترکیب دو عنصر میانگین دما و میانگین رطوبت نسبی و استفاده از منحنی شاخص دمای مؤثر ذکر شده در قسمت قبل تعیین می‌شود.

تعیین رتبه بارندگی (P)، تابش (S) و سرعت باد (W) براساس جدول‌های ۳، ۴ و ۵ انجام می‌گیرد (Mieczkowski, 1985).

هر ۵ مؤلفه ذکر شده در فرمول آسایش اقلیم، ضریبی بین ۰ تا ۵ می‌گیرند که صفر به معنای شرایط نامناسب است و به سمت ۵ شرایط ایده‌آل می‌شود. ضریب نهایی اقلیم گردشگری بین ۰ تا ۱۰۰ است که از مجموع ضرایب این ۵ مؤلفه به دست می‌آید. هر یک از این ۵ شاخص یا مؤلفه بخشی از ضرایب نهایی را دربرمی‌گیرند که در این بین، شاخص آسایش روزانه (CID)، با ۴۰ امتیاز از ۱۰۰ امتیاز بیشترین سهم و درواقع بیشترین اهمیت را در اقلیم گردشگری یک منطقه دارد. برای برآورد امتیاز هر یک از شاخص‌های ذکر شده از مقیاس مخصوص به آن استفاده می‌شود. شاخص



شکل ۱. طبقه‌بندی آسایش حرارتی شاخص اقلیم آسایش گردشگری براساس شاخص دمای مؤثر

جدول ۴. رتبه‌بندی تابش براساس میانگین روزانه ساعات آفتابی

رتبه تابش	تعداد ساعات آفتابی در روز
۵	بیشتر از ۱۰ ساعت
۴/۵	۹ تا ۹.۵۹
۴	۸ تا ۸.۵۹
۳/۵	۷ تا ۷.۵۹
۳	۶ تا ۶.۵۹
۲/۵	۵ تا ۵.۵۹
۲	۴ تا ۴.۵۹
۱/۵	۳ تا ۳.۵۹
۱	۲ تا ۲.۵۹
۰/۵	۱ تا ۱.۵۹
۰	کمتر از یک ساعت

جدول ۳. رتبه‌بندی بارندگی براساس میانگین ماهانه بارندگی

امتیاز بارش	مجموع بارش ماهانه mm
۵	۱۴.۵ تا ۰
۴/۵	۱۵ تا ۲۹.۹
۴	۳۰ تا ۴۴.۹
۳/۵	۴۵ تا ۵۹.۹
۳	۶۰ تا ۷۴.۹
۲/۵	۷۵ تا ۸۹.۹
۲	۹۰ تا ۱۰۴.۹
۱/۵	۱۰۵ تا ۱۱۹.۹
۱	۱۲۰ تا ۱۳۴.۹
۰/۵	۱۳۵ تا ۱۴۹.۹
۰	۱۵۰ یا بیشتر

جدول ۵. مقیاس‌های رتبه‌بندی سرعت باد

سرعت باد به km/h	سیستم نرمال	سیستم الیزه	سیستم اقلیم گرم
کمتر از ۲.۸۸	۵	۲	۲
۲/۸۸ تا ۵/۷۵	۴/۵	۲/۵	۱/۵
۵/۷۶ تا ۹/۰۳	۴	۳	۰/۵
۹/۰۴ تا ۱۲/۲۳	۳/۵	۴	۰
۱۲/۲۴ تا ۱۹/۷۹	۳	۵	۰
۱۹/۸۰ تا ۲۴/۲۹	۲/۵	۴	۰
۲۴/۳۰ تا ۲۸/۷۹	۲	۳	۰
۲۸/۸۰ تا ۳۸/۵۲	۱	۲	۰
بیشتر از ۳۸/۵۲	۰	۰	۰

۳. نتایج

نتایج محاسبه‌شده شاخص بیکر در هر ایستگاه به صورت جداگانه و در جدول‌های ۷ و ۸ خلاصه شده است. همچنین، در شکل ۲ نمودار مقایسه‌ای شاخص خنک‌کنندگی روزانه و شبانه در هر دو بخش شرقی و غربی پناهگاه نمایش داده شده است.

در نهایت، پس از به دست آوردن ضریب اولیه هریک از شاخص‌ها، ضریب‌ها در فرمول نهایی (رابطه ۲) شاخص اقلیم گردشگری قرار می‌گیرد و میزان TCI محاسبه می‌شود. همان‌طور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، ارزش TCI در گستره ۰ تا ۱۰۰ تعریف شده است که نمایانگر کیفیت اقلیم گردشگری منطقه است.

جدول ۶. مقدار عددی شاخص اقلیم آسایش گردشگری و تشریح طبقه مربوط به آن

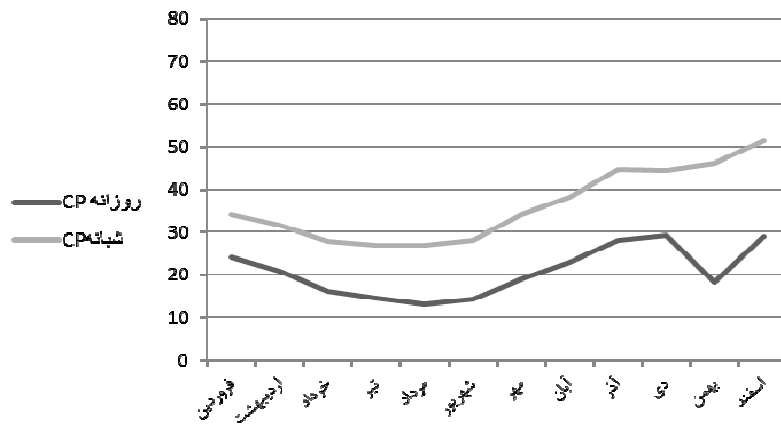
رتبه	ارزش توصیفی TCI	امتیاز TCI
۹	ایده‌آل	۹۰ تا ۱۰۰
۸	عالی	۸۰ تا ۸۹
۷	خیلی خوب	۷۰ تا ۷۹
۶	خوب	۶۰ تا ۶۹
۵	قابل قبول	۵۰ تا ۵۹
۴	ناچیز- حاشیه‌ای	۴۰ تا ۴۹
۳	نامناسب	۳۰ تا ۳۹
۲	بسیار نامناسب	۲۰ تا ۲۹
۱	بی‌نهایت ناخوشایند	۱۰ تا ۱۹
۰	غیر قابل قبول	۹ تا -۳۰

جدول ۷. درجات قدرت خنک‌کنندگی با روش بیکر (ایستگاه امیرآباد و تیرتاش- غرب پناهگاه حیات وحش میانکاله)

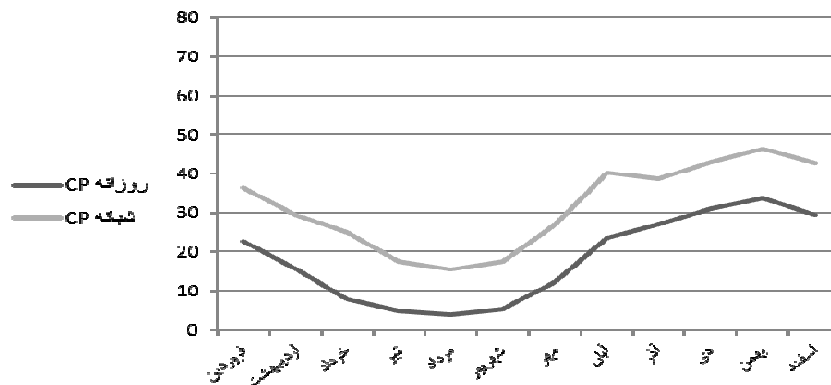
ایستگاه شرقی منطقه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روز بیشینه	۲۲/۶	۱۵/۷	۷/۸	۴/۸	۳/۹	۵/۳	۱۲	۲۳/۴	۲۶/۹	۳۰/۸	۳۳/۶	۲۹/۳
شاخص	C	B	A	A	A	A	B	C	C	C	C	C
شب کمینه	۳۶/۳	۲۹/۳	۲۴/۸	۱۷/۵	۱۵/۴	۱۷/۴	۲۶/۸	۴۰/۲	۳۸/۶	۴۳	۴۶/۲	۴۲/۷
شاخص	C	C	C	B	B	B	C	D	D	D	D	D

جدول ۸. درجات قدرت خنک‌کنندگی با شاخص بیکر (ایستگاه هاشم‌آباد- شرق پناهگاه حیات‌وحش میانکاله)

ایستگاه‌های غربی منطقه	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
روز بیشینه	۲۳/۹	۲۰	۱۶	۱۴/۵	۱۲/۹	۱۴	۱۸/۸	۲۲/۸	۲۸	۲۹	۱۸	۲۹
شاخص	C	C	B	B	B	B	B	C	C	C	C	C
شب کمینه	۳۴	۳۱/۵	۲۷/۸	۲۶/۹	۲۶/۹	۲۸	۳۴	۳۸	۴۴/۷	۴۴/۴	۴۶	۵۱
شاخص	D	D	C	C	C	C	D	D	D	D	D	D



شکل ۲. نمودار مقایسه‌ای شاخص خنک‌کنندگی روزانه و شبانه (غرب پناهگاه حیات وحش میانکاله)



شکل ۳. نمودار مقایسه‌ای شاخص خنک‌کنندگی روزانه و شبانه (شرق پناهگاه حیات وحش میانکاله)

شرایط بهینه حرارتی را نشان می‌دهد. در ادامه نتایج مربوط به شاخص TCI و رتبه‌های محاسبه شده برای هر مؤلفه در جدول‌های ۹ و ۱۰ به تفکیک زمانی و مکانی آورده شده است. شکل ۴ نمودار پراکندگی ماهانه شاخص TCI در بخش غربی و شرقی پناهگاه را نشان می‌دهد.

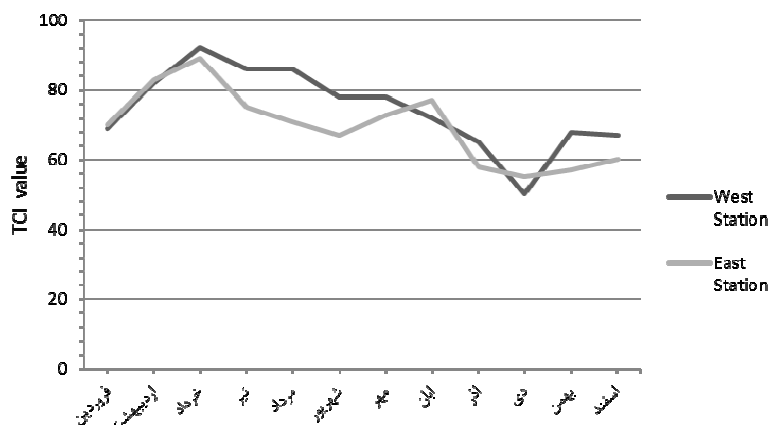
براساس استاندارد شاخص بیکر، که مطلوب‌ترین شرایط را در محدوده ۱۰-۲۰ میکروکالری، سانتی‌مترمربع در ثانیه محاسبه می‌کند، ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر مرداد و شهریور در بخش غربی پناهگاه و ماه‌های اردیبهشت، تیر، مرداد و مهر در سمت شرقی

جدول ۹. رتبه مؤلفه‌های مربوط CID، CIA، باد، بارش، تابش و شاخص TCI (ایستگاه امیرآباد و تیرتاش)

شرایط آب و هوایی	ضریب نهایی TCI	ضرایب شاخص TCI					
		S	P	W	CIA	CID	
خوب	۶۹	۲/۵	۳/۵	۴	۲/۵	۴	فروردین
عالی	۸۲	۳	۴	۴	۳	۵	اردیبهشت
ایده‌آل	۹۲	۴/۵	۴/۵	۳	۵	۵	خرداد
عالی	۸۶	۴	۵	۴	۵	۴	تیر
عالی	۸۶	۴/۵	۴/۵	۴	۵	۴	مرداد
خیلی خوب	۷۸	۴	۳	۴	۵	۴	شهریور
خیلی خوب	۷۸	۳	۳/۵	۵	۵	۴	مهر
خیلی خوب	۷۲	۲/۵	۲	۳	۴	۵	آبان
خوب	۶۵	۳	۴	۲/۵	۴	۳	آذر
قابل قبول	۵۰	۲	۳	۴	۲	۲/۵	دی
خوب	۶۸	۲	۳	۳	۳	۴	بهمن
خوب	۶۷	۲	۳	۳	۴	۵	اسفند

جدول ۱۰. رتبه مؤلفه‌های مربوط CID، CIA، باد، بارش، تابش و شاخص TCI (ایستگاه هاشم‌آباد)

شرایط آب و هوایی	ضریب نهایی TCI	ضرایب شاخص TCI					
		آفتابی	بارش	باد	CIA	CID	
خیلی خوب	۷۰	۲/۵	۳/۵	۴/۵	۲/۵	۴	فروردین
عالی	۸۳	۲/۵	۴	۴/۵	۴	۵	اردیبهشت
عالی	۸۹	۳/۵	۵	۲/۵	۵	۵	خرداد
خیلی خوب	۷۵	۳	۴/۵	۲/۵	۴	۴	تیر
خیلی خوب	۷۱	۴	۵	۲/۵	۳	۳	مرداد
خوب	۶۷	۳/۵	۴	۲/۵	۴	۳	شهریور
خیلی خوب	۷۳	۳	۳/۵	۲/۵	۵	۴	مهر
خیلی خوب	۷۷	۲/۵	۳	۴/۵	۳	۵	آبان
قابل قبول	۵۸	۲	۳	۴/۵	۲/۵	۳	آذر
قابل قبول	۵۵	۲	۳/۵	۴/۵	۲	۲/۵	دی
قابل قبول	۵۷	۲	۳	۴/۵	۲	۳	بهمن
خوب	۶۰	۲	۳/۵	۴/۵	۲/۵	۳	اسفند



شکل ۴. نمودار پراکنده ماهانه شاخص TCI در بخش غربی و شرقی پناهگاه

شب‌های این ماه‌ها وجود دارد. در این منطقه، ماه‌های فروردین، آبان، آذر، دی و اسفند در طول روز شرایط سرد محیطی دارند و در محدوده بیوکلیماتیک مطلوب سرد قرار دارند. بنابراین، با توجه به مطالب یادشده، برای گردشگران شرایط قابل قبولی را خواهیم داشت و نیاز به گرمایش بیشتری است. قسمت شرقی منطقه، یعنی به سمت بندر ترکمن و گرگان، شرایط حاکم به صورت جدول ۸ تعیین شد. ماه‌های اردیبهشت و مهر در روز شرایط ایده‌آل دارند و ماه‌های تیر، مرداد و شهریور در طول شب آسایش محیطی دارند. همچنین، ماه‌های خرداد و شهریور شرایط مطلوب گرم در روز را نشان می‌دهند. اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر شب‌هایی خنک با شرایط بیوکلیمایی مطلوب سرد دارند. اما ماه‌های فروردین، آبان، آذر، دی، بهمن و اسفند در طول روز و شب در محدوده بیوکلیمایی نامطلوب و سرد محیطی قرار دارند. بنابراین، شرایط نامطلوبی را در قسمت شرقی، که جزیره آشوراده را نیز دربرمی‌گیرد، فراهم می‌کند. شاخص بیکر بهترین شرایط آسایشی را در محدوده ۱۰ تا ۲۰ میکروکالری، سانتی‌مترمربع در ثانیه ارزیابی می‌کند که براساس شکل‌های ۲ و ۳ این شرایط در بخش غربی بیشتر در محدوده آسایشی روزانه و در بخش شرقی در محدوده آسایش شبانه مشاهده می‌شود. بخش غربی در پنج ماه اردیبهشت،

براساس این استاندارد، هرچه میزان شاخص به ۱۰۰ نزدیک‌تر باشد، شرایط به وضعیت ایده‌آل نزدیک‌تر است. بنابراین، براساس نمودار در هر دو بخش پناهگاه، فصل بهار و تابستان و اوایل پاییز شرایط مساعدی را نشان می‌دهد.

۴. بحث و نتیجه‌گیری

شناخت تقویم زمانی و مکانی آسایش زیست‌اقلیمی، برنامه‌ریزی توان طبیعی اکوتوریسم و جاذبه‌های طبیعی مانند سواحل، تالاب، کوهستان، تپه‌ها، آبشار را میسر و از تخریب اکوسیستم‌ها و جاذبه‌های طبیعی جلوگیری می‌کند (Ramezani, 2009). از این‌رو، در این تحقیق به منظور بررسی وضعیت آسایش پناهگاه حیات وحش و ذخیره زیست‌کره میانکاله در استان مازندران از شاخص‌های زیست‌اقلیمی بهره گرفته شد.

ارزیابی شاخص بیکر در شبه‌جزیره میانکاله در دو حالت شب و روز در ماه‌های مختلف و در ۳ ایستگاه تیرتاش، بندر امیرآباد و هاشم‌آباد گرگان به شرح جدول‌های ۷ و ۸ به دست آمد. بر این اساس، در قسمت غربی پناهگاه، ایده‌آل‌ترین شرایط در روزهای اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر وجود دارد و در شب‌های خرداد، تیر، مرداد، شهریور حالت مطلوب سرد حاکم است. بنابراین، نیاز به ایجاد سیستم گرمایشی در

۴، اردیبهشت و خرداد در وضعیت عالی، فروردین، تیر، مرداد، آبان و آذر در وضعیت خیلی خوب، اسفند و مهر در وضعیت خوب و آذر، دی و بهمن در وضعیت قابل قبول طبقه‌بندی می‌شوند.

بنابراین، براساس موارد گفته‌شده، پناهگاه حیات وحش میانکاله در بیشتر ماه‌های سال دارای وضعیت قابل قبول برای گذران اوقات فراغت است. براساس نتایج دو روش، که تا حدودی باهم هم‌پوشانی دارند، بهترین زمان گردشگری در پناهگاه حیات وحش میانکاله در ماه‌های اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد شهریور و مهر ارزیابی می‌شود و در بقیه ماه‌های سال برای گردشگری به تمهیداتی جهت رفع مزاحمت‌های اقلیمی همچون سرمایش هوا در منطقه نیاز است.

در مقایسه دو روش می‌توان ادعان داشت هر دو روش به‌علت استفاده از پارامترهای اقلیمی متعدد، به‌خصوص دما و باد، که در تعیین شرایط بیوکلیمای انسانی بسیار مؤثرند (Jahanbakhsh, Ramezani Ghourabi, 2010; 1998)، مناسب ارزیابی می‌شوند و نتایج هر دو روش تفاوت چندانی را نشان نمی‌دهد. همچنین، دسترسی آسان به داده‌های مورد نیاز از مزیت‌های مهم هر دو روش محسوب می‌شود.

محققان دیگری نیز در زمینه شناخت بیوکلیماتیک در مناطق مختلف کارهای پژوهشی انجام داده‌اند که بیشتر مربوط به نواحی ساحلی و شمال ایران بوده است. ابراهیمی و همکاران (۱۳۸۸-۱۳۸۷) با مقایسه نتایج بررسی‌ها نشان دادند که در بیشتر مناطق ساحلی شمال ایران، مازندران و گیلان در یک محدوده آسایش زیست‌اقلیمی قرار گرفته‌اند و محدوده آسایش در شب ۱۰ تا ۲۰ و در روز ۲۰ تا ۲۹ درجه قرار دارد. Astani و Sobhanardakani (2013) در مطالعه اقلیم آسایش گردشگری تالاب شادگان با استفاده از TCI ماه‌های فروردین و اسفند را دارای بهترین شرایط اقلیمی برای ورود گردشگران به این منطقه ارزیابی کردند. Ebrahimi و همکاران (2009) در بررسی پتانسیل اکوتوریستی و آسایش

خرداد، تیر، مرداد، شهریور و مهر شرایط بهینه آسایش روزانه را نشان می‌دهد و در سمت شرقی شرایط آسایشی روزانه فقط در دو ماه اردیبهشت و مهر مشاهده می‌شود. شرایط بهینه شبانه در غرب پناهگاه مشاهده نمی‌شود و فقط شرایط خنک، سرد، خیلی سرد و فوق‌العاده سرد حکم‌فرماست. اما در بخش شرقی پناهگاه شرایط بهینه دمایی شبانه در سه ماه تیر، مرداد و شهریور حاکم است.

نتایج حاصل از شاخص TCI نشان می‌دهد منطقه در ۵ بازه (از ۹ بازه این شاخص) قابل قبول، خوب، خیلی خوب، عالی و ایده‌آل از نظر طبقه‌بندی این شاخص قرار می‌گیرد. در قسمت غربی پناهگاه، اردیبهشت، تیر و مرداد نشان‌دهنده وضعیت عالی، شهریور، مهر، آبان، آذر، وضعیت خیلی خوب روزانه و متوسط شبانه، ماه‌های زمستانی دی و بهمن نیز وضعیت قابل قبول روزانه را نشان می‌دهد. از اسفند تا خرداد وضعیت آسایشی به سمت خوب میل می‌کند. از این بین، خرداد با کسب بالاترین امتیاز در محدوده وضعیت ایده‌آل قرار می‌گیرد. بنابراین، به‌طور کلی و براساس شکل ۴، اردیبهشت، تیر و مرداد نشان‌دهنده وضعیت عالی، شهریور، مهر، آبان، آذر و فروردین در وضعیت خیلی خوب تا خوب و دی، بهمن و اسفند در شرایط قابل قبول تا خوب طبقه‌بندی می‌شوند.

نتایج بررسی در بخش شرقی پناهگاه (ایستگاه هاشم‌آباد) نشان‌دهنده وضعیت خوب روزانه در فصل بهار و ماه‌های تیر، مهر و آبان است. همچنین، ماه‌های مرداد، شهریور، آذر، بهمن و اسفند شرایط متوسط روزانه را نشان می‌دهد که تحت نفوذ دمای زیاد یا خیلی کم هوا این وضعیت را به‌خود اختصاص داده‌اند. بالاترین میزان ضریب آسایش شبانه در اردیبهشت، خرداد، تیر، شهریور و مهر مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده شرایط بهینه هوا در این ماه‌هاست. مرداد و آبان شرایط متوسط شبانه و ماه‌های فروردین، آذر، دی، بهمن و اسفند شرایط نامساعد جوی را در شب نشان می‌دهند. به‌طور کلی و با توجه به میزان شاخص TCI محاسبه‌شده در بخش شرقی پناهگاه و شکل

به‌استثنای مناطق شمال غربی و شرقی که وضعیت خوبی دارند، بقیه مناطق شرایط چندان مساعدی ندارند. فرج‌زاده و احمدآبادی استفاده از روش TCI را به‌علت سهولت دسترسی به داده‌های مورد نیاز و قابلیت محاسبه آن در مناطق مختلف از روش‌های کارا و مناسب برای محاسبه اقلیم گردشگری معرفی کردند.

Mohammadi و saeidi (2008) نیز در مقایسه روش‌های مختلف استفاده از روش بیکر را به‌علت استفاده از پارامترهای متعدد اقلیمی نسبت به دیگر روش‌ها، بهتر و با دقت‌تر ارزیابی کردند. با در نظر گرفتن نتایج به‌دست‌آمده از برآورد شاخص اقلیم آسایش گردشگری پناهگاه حیات وحش میانکاله، می‌توان برنامه‌ریزی‌ها و طرح‌های مربوط به گردشگری منطقه را برای رفاه حال گردشگران براساس ورود بیشتر گردشگر در ماه‌های بهار و تابستان تنظیم کرد.

زیست‌اقلیمی تالاب انزلی با روش بیکر نشان دادند که تالاب انزلی در طول ۶ ماه فروردین، اردیبهشت، خرداد، شهریور، مهر، آبان و آذر در شرایط وجود آفتاب راحت و در ۲ ماه از سال تیر و مرداد در شرایط سایه دارای آسایش زیست‌اقلیمی است. در فصل زمستان، به علت بارش فراوان و سرما و شدت وزش باد بالا شرایط نامطلوبی دارد. از نظر پتانسیل اکوتوریستی تالاب انزلی در ۸ ماه از سال استفاده توریستی دارد. Ahmadabadi و Farajzadeh (2009) نیز در مطالعه سراسری ایران با استفاده از روش TCI نشان دادند که مناطق جنوبی در فصل زمستان شرایط مساعدتری دارند و به سمت مناطق شمالی این مطلوبیت کاهش می‌یابد. همچنین، در ماه‌های فصل بهار مناطق شمالی کشور شرایط مطلوب‌تری دارند؛ به‌استثنای مناطق شمال غربی و شمال شرقی که اوایل بهار شرایط چندان مساعدی ندارند. در ماه‌های تابستان،

REFERENCES

- Aklanoglu, F. 2007. Effects of climatical changes on landscape design and applications. In: International conference of global climate change and its environmental impacts. Konya, Turkey.
- Astani, S, Sobhanardakani, S., 2013. Zoning and Evaluation of Tourism Comfort Climate of Shadegan International Wetland Using GIS and TCI Model. Journal of Natural Environment. 66(2): 127-136
- Andamon, M., Williamson, T., Soebarto, V. 2006. Perceptions and expectations of thermal comfort in the Philippines. In: Proceedings of conference: comfort and energy use in buildings—getting them right. Cumberland Lodge, Windsor, UK. 1–20
- Blazejczyk, K. 1994. New climatological and physiological model of the human heat balance outdoor and its applications in bioclimatological studies in different sites, in Bioclimatic Research of the Human Heat Balance, Warszawa, pp. 29, 34, 37.
- Becker, F, 1972, Bioclimatische Reizstufen Fur eine Raumbewertung Zur Erholung Bd 76, Hannover.
- Bazrpash, R., Malkei, H., Hoseini, A. 2008. Application of thermal comfort in ecotourism in Babolsr County. Geographical Research. 90: 93-108(in Persian)
- De Freitas, C.R. 2002. Theory concepts and Methods in Tourism climate Research. School of Geography and Environmental science, the University of Auckland.
- De Freitas, Scott, D. Boyle, G. 2008. A second generation climat index for tourism (TCI). Specification and verification, int J Biometrol 52 (5): 399-407
- Department of environment conservation. 2002. MianKaleh wildlife refuge management plan, Vol 3
- Ebrahimi, H., Ramezani, B., Jedi Mostafalo, A., Mohamadian, T. 2009. Recognizing the ecotourism potentials and The bioclimatic comfort of Anzali wetland. Journal of Wetland. 1: 60-70 (in Persian)
- Esmaili, R., Saber haghigat, A., Malbosi, Sh. 2010. Assessment of Chabahar port climate relaxing condition for tourism developing. 4th International Congress of the Islamic World congress (ICIWG). 1-10(in Persian)

12. Eslami, A.R., Tirandaz, M. 2011. The Use of GIS on Bioclimatic Zoning for Tourism Settlement (Case study: Polroud basin, Guilan province). *Annals of Biological Research*, 2 (5) :44-51
13. Farajzadeh, M., Bahoshi, A. 2009. Using of TCI index for bioclimate zoning in Guilan. National conference Payamnour university. Orumiye. (in Persian)
14. Farajzadeh, M., Ahmadaqbadi, A., 2009. Using TCI Index for Zoning and Evaluation of Tourism Comfort Climate of Iran. *Natural Geografy research*. 71: 31-42
15. Hejrati, M., Smailii, R., Saberhaghighat, A. 2011. Potentials of Climatic Comfortable as an appropriate strategy for tourism development case study: Khorasan Razavi. *Quarterly Journal of Human Geography*. 4: 2-10(in Persian)
16. Hasanvand, A., Soleimani tabar, M., Yazdanpanah, H. 2011. Patial interpretation of climatic comfort of Lorestan province based on TCI index. *Sptial planning*. 1: 121-124. (in Persian)
17. Hartz Donna, A., Brazel Anthony, J., Heisler Gordon M., 2006, A case study in resort climatology of phoenix, Arizona, USA, *international Journal of biometeorology*, Vol 51: 73-83
18. Holden, A., 2008. *Environment and Tourism 2nd Ed.* published in the Taylor & Francis e-Library. 297 p.
19. Hamilton, J., Maddison, D., Tol, R. 2005. climate change and inter national tourismL Asmulation study, *Global environmental change*. 253-266
20. Jahanbakhsh, S. 1998. Assessment of Human bioclimatic in Tabriz and Thermal requirement, *Geographical Research*, 48: 74-60 (in Persian)
21. Lin TP, Matzarakis A. 2007. Bioclimate and tourism potential in national parks of Taiwan, in developments in tourism climatology. In: third international workshop on climate, tourism and recreation, Alexandroupolis, Greece.
22. Mazandaran Environment Department. 2010. Miankale Wild life refuge. (in Persian)
23. Mieczkowski, Z., 1985. The tourism climatic index, a method of evaluating world climates for tourism. *Canadian Geographer*, 26(3): 220-233.
24. Mohammadi, H., Saeidi, A., 2008. Bioclimatic Indexes affecting human comfort assessment, case study: Qom. *Natural Geography*. 54: 20-34 (in Persian)
25. Omrani, Z., Izadpanah, H. 2010. Determining the Tourisim Climate Index in Esfahan Proinence Touristic Zones. *Geographical Space*. 41:114-130(in Persian)
26. Ramezani, B., Kianpour, H., 2009. A Survey on Human Bioclimatic Comfort in Masoule of Guilan. *Environmental Sciences and Technology*. 4: 590-603(in Persian)
27. Ramezani Ghourabi, B., 2010. A Survey on Planning Human Bioclimatic Comfort for Ecotourism (Case Study: Gilan, Iran-South West of Caspian Sea). *Iranian Journal of Tourism & Hospitality*. 1 (1): 27-36
28. Sepasi, E., 2008. Environmental Management Planning of Hengam Island for Protection & Tourism using Spatial Multi Criteria Evaluation (SMCE) .MSC Thesis. Tehran University(in Persian)
29. Soleimani, A., Maghise, S. 2009 Survey of Ecotourism condition in Iran. *Infrastructure Studies (Department of Agriculture and Natural Resources)*. Environmental Caucus in Parliament(in Persian)
30. Schiller G. 2001. Biometeorology and recreation in east Mediterranean forests. *Landscape and Urban Planning*. 57:1-12
31. Topay, M., Yilmaz, B. 2004. The possibilities to benefit GIS in determining bioclimatic comfort areas; a case study of Mug la province. In: third International Geographical Information Systems: IT Day. Istanbul, Turkey. p. 1-12.
32. Yilmaz, B. 2006. Determination and evaluation of climate parameters effecting landscape features of Bartin and its environs. *Journal of Forest Faculty of ZKU Bartin*; 9:33-41.
33. Yazdanpanah, H., Abdollahzadeh, M., Poureidivand, L. 2013. Study of climatic condition for tourism development using TCI indicator (Case study: East Azerbaijan province). *Geography and Environmental planning*, 24(1): 89-108 (in Persian).