فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال سی و دوم، شماره دوم، تابستان ۱۳۹۶، شماره پیاپی ۱۲۵

بختیار محمدی، استادیار، آب و هواشناسی، دانشگاه کردستان، سنندج **Dr. B. Mohammadi**
پروین محمدخانی، کارشناس ارشد، آب و هواشناسی، دانشگاه کردستان، سنندج **P. Mohammadkhani**
محمدحسین قلی زاده، استادیار، آب و هواشناسی، دانشگاه کردستان، سنندج **Dr. MH. Gholizadeh**
b.mohammadi@uok.ac.ir

تهیه نقشه زیست اقلیم ایران با استفاده از شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده

دریافت مقاله: ۹۶/۳/۲ پذیرش نهایی:۹۶/۵/۵

DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.1.9

چکیده

آگاهی از شرایط زیست‌اقلیمی، راهنمای مناسبی برای انجام بسیاری از فعالیت‌های انسانی است. این پژوهش با هدف شناخت شرایط زیست‌اقلیمی ایران با استفاده از شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده انجام شد. برای محاسبه شرایط زیست‌اقلیمی ایران، داده‌های روزانه مربوط به متغیرهای دمای هوا، رطوبت نسبی، فشار بخارآب، سرعت باد و ابرناکی، در ۱۹۳ ایستگاه همدید مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا شرایط زیست‌اقلیمی هرکدام از ایستگاه‌ها به صورت جداگانه بررسی شد. سپس پایگاه داده‌ای از شرایط زیست‌اقلیمی بلندمدت تمامی ایستگاه‌های مورد مطالعه (با ابعاد ۱۹۳*۳۶۶) ایجاد شد. با استفاده از چنین پایگاه داده‌ای، شرایط زیست‌اقلیمی گستره‌ایران به کمک روش کریجینگ به صورت روزانه میان‌یابی گردید. نتایج این پژوهش نشان داد که شرایط زیست اقلیمی در بازه زمانی و مکانی در گستره‌ایران دارای تنوع بسیار زیادی است. به‌گونه‌ای که یک مکان می‌تواند در ایران در طول سال هم از شرایط خیلی سرد و هم از شرایط داغ برخوردار باشد. البته چنین تضادی را نیز می‌توان در یک زمان مشخص در گستره‌ایران دید. به‌طور متوسط در طول سال شرایط متمایل به گرم (کمی گرم، گرم، خیلی گرم و داغ)، شرایط زیست اقلیم آسایش و شرایط متمایل به سرد (کمی خنک، خنک، سرد و خیلی سرد) به ترتیب در ۵۱، ۱۳ و ۳۶ درصد از گستره‌ایران حاکم است. با این وجود، در هر ماه از سال یکی از شرایط زیست اقلیمی در گستره‌ایران حاکمیت بیشتری را از خود نشان داده است. به‌عنوان مثال در آبان و فروردین گستره وسیعی از ایران شرایط آسایش اقلیمی را تجربه کرده‌اند. در میان شرایط زیست اقلیمی مختلف، شرایط کمی خنک، آسایش و کمی گرم در تمام طول سال به‌طور هم‌زمان، بخش یا بخش‌هایی از ایران را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند.

واژگان کلیدی: زیست اقلیم، آسایش اقلیمی، کریجینگ، شاخص میانگین رأی پیش‌بینی‌شده

مقدمه

در توسعه همه‌جانبه و پایدار، مطالعات زیست‌محیطی و به‌ویژه مطالعات زیست اقلیمی از اهمیت زیادی برخوردارند. شناخت شرایط زیست اقلیمی هر مکانی، می‌تواند اولین گام در انجام بسیاری از مطالعات محیطی باشد. درواقع آگاهی از توانمندی زیست اقلیمی، برنامه‌ریزی و مدیریت بهتر فعالیت‌های را انسانی هموار می‌سازد. در سال‌های گذشته، شاخص‌های بسیاری با اهداف مختلف، برای ارزیابی نقش اقلیم در فعالیت‌های انسانی و سازگاری و آسایش حرارتی انجام شده است. ارزیابی شرایط زیست اقلیم و متغیرهای جوی هر مکان می‌تواند به گردشگران از جهت انتخاب بهترین زمان و مکان و نیازمندی‌های لازم جهت انجام سفر کمک نماید (Caliskan et al, 2012: 417). انجام پژوهش‌های زیست اقلیمی، اغلب به دلیل مطرح بودن بحث تغییر اقلیم و ایجاد

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

تنش حرارتی در سطح کره زمین و همچنین بحث مدیریت انرژی، روز به روز در حال افزایش است (Givoni et al, 2003: 77). آگاهی از شرایط جوی و آب و هوا، محیط‌زیست و دمای محیط برای سلامتی انسان بسیار مهم است. در این میان مهم‌ترین اطلاعات زیست‌محیطی مورد نیاز پزشکان برای حفظ سلامت انسان، عملکرد و شرایط آسایش حرارتی است (Omonijo et al, 2013: 205). بیشترین مطالعات انجام شده در مورد آسایش حرارتی، در کشورهای توسعه‌یافته مانند آمریکا و کشورهای اروپایی بوده است. در این کشورها برآورد شرایط آسایش حرارتی هر ناحیه در اولویت کارهای آسایش اقلیمی قرار دارد. استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک، دمای مؤثر استاندارد و میانگین رأی پیش‌بینی شده در ارزیابی شرایط زیست اقلیمی فضای بیرونی (محیط آزاد) و درونی (فضای مسکونی خانه‌ها)، توسط محققان بسیاری توصیه شده است (Honjo, 2009: 43).

ماتزاراکیس[1](۲۰۰۱) با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک شرایط زیست اقلیم ۲۰۱ ایستگاه همدید در مجارستان را مورد مطالعه قرار داد. درنهایت بر اساس داده‌های روزانه دمای هوا، رطوبت نسبی، پوشش ابر و سرعت باد، نقشه آسایش اقلیمی این مناطق را ترسیم نمود. اسکات[2] و همکاران (۲۰۰۴) با استفاده از نسخه اصلاح شده شاخص اقلیم گردشگری، اثرات تغییر اقلیم بر صنعت گردشگری آمریکای شمالی را مطالعه کردند. نتایج نشان داد که شهرهای جنوبی ایالات متحده هرکدام یک اوج زمستانه یا پراکندگی دونمایی اوج پاییزی و بهاری را نشان دادند و فقط شهر لس‌آنجلس تا اندازه‌ای به‌عنوان مساعدترین توزیع اقلیم گردشگری در طول سال مورد آزمون قرار گرفت. در مورد ارتباط بین بیمارها و شرایط زیست اقلیمی مختلف نیز مطالعاتی صورت گرفته است. به‌عنوان مثال پانتاو[3] و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده عدم آسایش حرارتی در شهر آتن و اثر آن را بر تعداد روزانه مراجعات بیمارستانی ثبت شده در اورژانس چهار بیمارستان را بررسی کردند. نتیجه این تحقیق نشان داد که بین مقدار روزانه این شاخص و مراجعات بیمارستانی بخش اورژانس، همبستگی منفی قوی وجود دارد. چنین مطالعه‌ای نیز توسط ناستوس و ماتزاراکیس[4](۲۰۱۲) بر روی نقش اقلیم در میزان مرگ و میر شهر آتن (یونان) به کمک شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در دوره زمانی ۲۰۰۱-۱۹۹۲ انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد که مرگ و میر در ارتباط نزدیک با درجه حرارت هوا قراردارد علاوه بر این یافته‌های استخراج شده از مدل‌های خطی تعمیم‌یافته نشان داد که ارتباط آماری معنی‌داری بین شاخص‌های زیست اقلیمی و میزان مرگ و میر روزانه وجود دارد.

کروگر[5] و همکاران (۲۰۱۳) میزان آسایش اقلیمی منطقه شهری گلاسکو را با استفاده از شاخص دمای معادل فیزیولوژیک بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان داد که برآورد میزان آسایش اقلیمی توسط شاخص دمای معادل فیزیولوژیک در هوای آزاد، به نظر افراد ساکن در این شهر بسیار نزدیک و همبسته است. در این تحقیق همچنین مقایسه تطبیقی میان آسایش حرارتی روزانه بین منطقه شهری و روستایی انجام شد. نتایج نشان داد که در طول روز مناطق شهری از سطح آسایش اقلیمی به مراتب پایین‌تری نسبت به مناطق روستایی برخوردار هستند.هارتز[6] و همکاران (۲۰۱۳) به تجزیه و تحلیل اوضاع جوی مرتبط با گرما (با توجه به ۹۱۱ پیغام اضطراری) در شیکاگو، ایلی‌نویز و فونیکس، آریزونای ایالت متحده آمریکا از سال ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶ پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که در فونیکس در یک فصل طولانی با آب‌وهوای گرم میزان مرگ و میر افزایش یافته است. با این حال شیکاگو اگرچه به‌طور معمول در معرض شرایط آب و هوایی خیلی گرم قرار دارد، اما نشانه‌هایی از مرگ و میر قابل‌توجه دیده نمی‌شود.

پور وحیدی و اوزدینیز[7] (۲۰۱۲) شرایط زیست اقلیمی ایران را با تأکید بر تأمین انرژی در معماری مطالعه کردند. به اعتقاد آن‌ها جهت طراحی هوشمند انرژی ساختمان‌ها، آگاهی از وضعیت زیست اقلیمی ضروری است. آن‌ها ابتدا با استفاده از داده‌های

[1] Matzarakis
[2] Scott
[3] Pantavou
[4] Nastos and Matzarakis
[5] Kruger
[6] Hartz
[7] Pourvahidi and Ozdeniz

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

۶۸ ایستگاه هواشناسی و همچنین نمودار زیست اقلیمی، ایران را به پنج ناحیه طبقه‌بندی کردند. نتایج نشان داد که ساختمان‌های سنتی در هر ناحیه دارای ویژگی‌های متفاوتی هستند. درواقع تفاوت مشاهده شده در معماری سنتی ۵ ناحیه معرفی شده، تأییدی بر درستی طبقه‌بندی زیست اقلیم ایران دارد. سندروسکا[1] (۲۰۱۳) شرایط زیست اقلیم ورشو پایتخت لهستان را با استفاده از دو شاخص دمای معادل فیزیولوژیک و شاخص جهانی اقلیم حرارتی، مطالعه کرد. مقایسه این دو شاخص با احساس حرارتی سنجش شده از گردشگران در مرکز قدیمی شهر نشان داد که شاخص دمای معادل فیزیولوژیک نسبت به شاخص اقلیم حرارتی جهانی، کارایی کمتری در برآورد صحیح شرایط زیست اقلیمی دارد. ماتزارکیس و همکاران (۲۰۱۳) توانمندی اقلیم گردشگری و روند شرایط زیست اقلیم حاکم بر لوکزامبورگ را در ارتباط با تغییر اقلیم بررسی کردند. نتایج نشان داد که تنش گرما در این منطقه در طی دوره مورد مطالعه روند افزایشی و تنش سرما روند کاهشی معنی‌داری را نشان داده است.

یو[2] و همکاران (۲۰۱۵) برای بررسی آسایش حرارتی در شهر چونگ کینگ بین سال‌های ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۰ از دو شاخص PMV و AMV استفاده کردند. تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که PMV کارایی بهتری نسبت به شاخص AMV دارد. کائو[3] و همکاران (۲۰۱۶) آسایش حرارتی شهرهای هاربین، پکن و شانگهای را مطالعه کردند. برای این منظور از شاخص‌های PMV و PPD استفاده شد. نتایج نشان داد که تفاوت قابل‌توجهی ازنظر زمانی و میزان آسایش حرارتی میان شهرهای مورد مطالعه وجود دارد. کوتوپولس و نیکولوپولا[4] (۲۰۱۶) به بررسی آسایش حرارتی در سه پایانه فرودگاهی در یک دوره فصلی در انگلستان پرداختند. این بررسی به صورت میدانی و با پرسشنامه و مصاحبه از ۳۰۸۷ کاربر برای درک وضعیت حرارتی صورت گرفت. در این پژوهش راحتی مورد نیاز مسافران وکارکنان در محیط و داخل ساختمان در اولویت قرارگرفته است. نتایج این پژوهش نشان داد که مسافران دمایی خنثی و متوسط و کارکنان دمای پایین تر از دمای متوسط را برای محیط و داخل ساختمان ترجیح می‌دهند. یانگ[5] و همکاران (۲۰۱۷) وضعیت تنش حرارتی سوئد را مطالعه کردند. برای تحلیل آن از شاخص TSV استفاده شد. در این شاخص ازپارامترهایی چون رطوبت نسبی، دمای هوا، سرعت باد و تابش خورشید استفاده شد. نتایج نشان داد که تنش سرمای بسیار شدید شرایط شرایط غالب در این کشور است.

ذوالفقاری (۱۳۸۶) تقویم زمانی مناسب برای فعالیت گردشگری در تبریز را با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک و میانگین رأی پیش‌بینی شده ارائه کرد. نتیجه این تحقیق نشان داد که دوره آسایش اقلیم در این شهر (اوایل خرداد تا اواسط تیر) بسیار محدود است. این در حالی است که تنش گرمایی از ۱۰ تیر تا ۲۰ شهریور و دوره تنش سرما با درجات مختلف از ۱۵ مهر ماه تا پایان اردیبهشت ماه طول می‌کشد. فرجزاده و احمدآبادی (۱۳۸۹) نواحی اقلیم گردشگری ایران را بر اساس شاخص اقلیم گردشگری مشخص کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که در ماه‌های زمستان، مناطق جنوبی کشور از شرایط اقلیم گردشگری مطلوب برخوردارند و به سمت شمال کشور کاهش پیدا می‌کند. در ماه‌های فصل بهار نیز نیمه شمالی کشور (به‌استثنای بخش‌های شمال غربی و شمال شرقی کشور) از شرایط مطلوب گردشگری برخوردار است. در تابستان به‌استثنای مناطق شمال غربی و شمال شرقی که از وضعیت مطلوبی برخوردار هستند تقریباً شرایط نامطلوب در کل کشور حاکم است. در فصل پاییز نیز شرایط مناسب گردشگری به سمت نیمه جنوبی کشور متمایل خواهد بود. عطایی و هوشمند (۱۳۹۱) شرایط زیست اقلیم اصفهان را با استفاده از روش‌های مختلف بررسی کردند. نتیجه این بررسی نشان داد که در اغلب روش‌ها، ماه‌های می و سپتامبر بهترین ماه‌ها از لحاظ آسایش اقلیمی هستند و شرایط اقلیمی ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه‌های ژانویه، فوریه، دسامبر و ماه‌های ژوئن، ژوئیه، اوت به سمت نامطلوب سوق پیدا می‌کند. ندیم و همکاران (۱۳۹۵) در این پژوهش با مقایسه شاخص‌های کمی آب

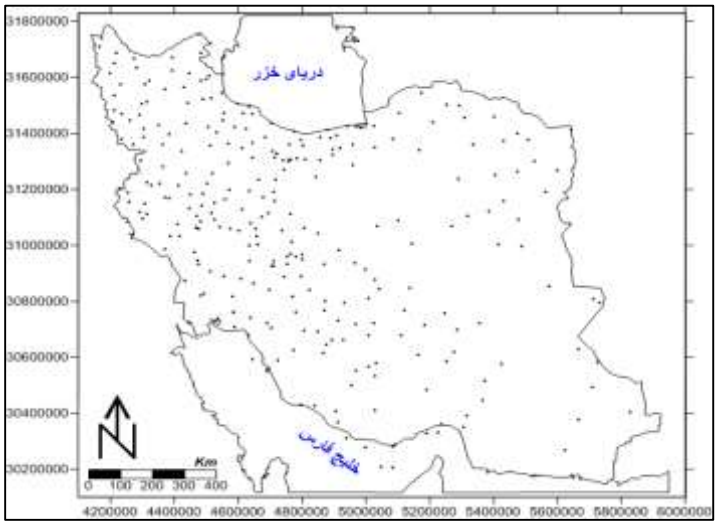
[1] Cendrowska
[3] Yu
[4] Cao
[5] Kotopouleas & Nikolopoulou
[6] Yang

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

وهواشناسی توریسم شامل شاخص عدم آسایش (HU) شاخص قدرت سرد کنندگی(CPI)، شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده (PMV)، شاخص معادل فیزیولوژیک (PET) و شاخص آب و هوایی(TCI) جمع‌آوری شده از ایستگاه‌های سینوپتیک بجنورد، دامغان، سبزوار، ساری، شاهرود و دو ایستگاه درون استانی شامل مراوه تپه و گرگان؛ به بررسی کارایی این شاخص‌ها در استان گلستان پرداخته شد و نقشه آسایش حرارتی برای بازدید گردشگران در فصل مناسب تهیه گردیده است. در این پژوهش نقشه زیست اقلیمی ایران بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده تهیه شد. علاوه برای این برای هر ماه به صورت جداگانه وسعت و گستره حاکمیت هرکدام از شرایط زیست اقلیمی آشکار گردید.

داده و روش

در برآورد شرایط زیست اقلیمی یک مکان با روش‌های مختلف، احتمال این‌که نتایج متفاوتی حاصل شود وجود دارد. تفاوت در نتایج به سبب استفاده از داده‌های مختلف و اعمال روش‌های گوناگون است. بنابراین نتایج به‌دست‌آمده از هر کار پژوهشی تا حد زیادی تحت تأثیر داده و روش مورد استفاده قرار دارد. دما و رطوبت از جمله مهم‌ترین متغیرهایی هستند که شرایط زیست اقلیمی یک مکان را شکل می‌دهند. با این حال در کنار این دو متغیر، سرعت باد، ابرناکی و فشار بخار آب نیز نقش تعیین کننده‌ای در احساس ما از شرایط اقلیمی دارند. در این پژوهش برای تهیه نقشه زیست اقلیمی ایران، از داده‌های روزانه دمای هوا (سانتی‌گراد)، رطوبت نسبی (درصد)، سرعت باد (متر بر ثانیه)، ابرناکی (اُکتا) و فشار بخار آب (هکتوپاسکال) ۱۹۳ ایستگاه همدید استفاده شد. البته در کنار متغیرهای جوی یادشده، ویژگی‌های مربوط به مختصات جغرافیایی (عرض، طول و ارتفاع) ایستگاه‌های مورد مطالعه نیز در محاسبات مربوطه مورد توجه قرار گرفت (شکل ۱). در ادامه پایگاه داده مقدماتی از متغیرهای اقلیمی برحسب سال، ماه و روز خورشیدی، برای هر ایستگاه همدید به‌طور جداگانه تشکیل شد. سپس پایگاه داده نهایی از میانگین بلندمدت روزانه متغیرهای دمای هوا، فشار بخار هوا، رطوبت نسبی، سرعت باد، میزان ابرناکی، پایگاه داده نهایی برای هر ایستگاه تشکیل شد.



شکل ۱- پراکنش جغرافیایی ۱۹۳ ایستگاه همدید مورد مطالعه

در ادامه شرایط زیست اقلیم هر ایستگاه به‌طور جداگانه بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده محاسبه گردید. این شاخص یکی از مدل‌های شناخته شده در زمینه تشخیص آسایش حرارتی است که بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده ازنظرات افرادی که به صورت نمونه در یک اتاق که متغیرهای اقلیمی آن تحت کنترل بوده‌اند تعریف شده است. این شاخص نخستین بار

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

توسط (Fanger, 1972) برای محاسبه شرایط حرارتی در فضاهای درونی و در شرایط فعالیت و پوشش متفاوت افراد ارائه شد. شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده(PMV) از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\begin{aligned} PMV = {} & (0.028 + 0.3033e^{-0.036M}) \times \{(M - W) \\ & - 0.42[(M - W) - 58.15] \\ & - 3.05[5.733 - 0.000699(M - W) - Pa] \\ & - 0.0173M(5.867 - Pa) \\ & - 0.0014M(34 - T_a) \\ & - 3.96 \times 10^8 \times fcl[(T_{cl} + 273)^4 - (T_{mrt} + 273)^4] \\ & - fcl \times h_c(T_{cl} - T_a)\} \end{aligned} \quad (۱$$

در روابط بالا، M، سوخت و ساز بدن برحسب (w/m2)؛ W، میزان تولید حرارت ناشی از فعالیت فرد برحسب(w/m2)؛ Icl، مقاومت حرارتی لباس برحسب(clo)؛ Fcl، سطح پوشش لباس نسبت به تمام سطح بدن و Pa، فشار بخار آب مکان موردنظر است.

میزان سوخت و ساز یک شخص نشسته برابر است با یک M و خود این مقدار برابر است با ۵۸ وات بر متر مربع. بنابراین برای شخصی که مساحت بدنش ۱/۸ متر مربع باشد میزان سوخت و ساز بدن آن در حالت نشسته و بدون فعالیت فیزیکی برابر است با:

$$58W/m^2 \times 1.8m^2 = 104\,{}^{w}\!/_{m^2} \quad (۲$$

بنابراین در این پژوهش ابتدا شرایط زیست اقلیمی هر ایستگاه به صورت روزانه محاسبه شد. سپس پایگاه داده‌ای از شرایط زیست اقلیمی ایران با ابعاد ۱۹۳*۳۶۶ ایجاد شد. در این پایگاه داده، ۱۹۳ شرایط زیست اقلیمی در ایستگاه‌های مورد مطالعه و ۳۶۶ نیز تعداد روزهای سال است. سرانجام بر اساس این پایگاه داده، شرایط زیست اقلیمی در سطح ایران با انجام میان‌یابی به روش کریجینگ برآورد گردید. برای هر روز در سطح کشور بر اساس شرایط زیست اقلیمی میان‌یابی شده، نقشه زیست اقلیمی ایران تهیه شد. علاوه بر این با استفاده از داده‌های روزانه برآورد شده در جریان میان‌یابی، میانگین ماهانه شرایط زیست اقلیمی ایران با عنوان نقشه‌های زیست اقلیمی ترسیم گردید. استفاده از میانگین ماهانه شرایط زیست اقلیمی در ایران به سبب محدودیت حجم کار پژوهش بوده است. با این حال به نظر می‌رسد استفاده از میانگین برآورد شده نیز بتواند گویای بخشی از واقعیت نواحی زیست اقلیمی ایران باشد.

نتایج و بحث

در این پژوهش، تجزیه و تحلیل داده‌های مورد مطالعه در دو مرحله انجام شد. نخست شرایط زیست اقلیمی ۱۹۳ ایستگاه به صورت جداگانه شناسایی شد. سپس در مرحله بعد، شرایط زیست اقلیمی در گستره‌ایران آشکار شد. در تحلیل شرایط زیست اقلیمی ایران تلاش شد تا گستره و وسعت هرکدام از شرایط حاکم به صورت روزانه و ماهانه مشخص شود. با توجه به حجم و تعداد زیاد نقشه‌های روزانه زیست اقلیمی، در این پژوهش تنها نقشه‌های ماهانه شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران تشریح شد.

شناخت شرایط زیست اقلیمی ایران

در این تحقیق نواحی زیست اقلیمی ایران بر اساس روش میانگین رأی پیش‌بینی شده شناسایی شد. شرایط زیست اقلیمی ایران در طول سال نشان می‌دهد که به‌طور متوسط در ۱۳ درصد از گستره‌ایران شرایط زیست اقلیم آسایش حاکم است. در مجموع ۵۱ درصد از گستره‌ایران در طول سال شرایط متمایل به گرم (کمی گرم، گرم، خیلی گرم و داغ) را تجربه می‌کند. در این میان شرایط زیست اقلیمی گرم با ۱۵ درصد، نسبت به دیگر شرایط زیست اقلیمی، در بخش‌های وسیعی از ایران دیده‌شده است. از سوی دیگر، در طول سال به‌طور متوسط شرایط زیست اقلیمی متمایل به سرد (کمی خنک، خنک، سرد و خیلی سرد) در ۳۶ درصد از گستره‌ایران حاکم است. لازم به یادآوری است که بر اساس این شاخص، شرایط خیلی سرد در طول سال در کمترین

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

گستره از ایران (حدود ۴ درصد از کل ایران) دیده‌شده است. به‌طورکلی به‌استثنای شرایط خیلی سرد و سرد، اختلاف چندانی میان گستره رخداد دیگر شرایط زیست اقلیمی دیگر وجود ندارد. با این حال مقایسه شرایط متمایل به گرم (۵۱ درصد) و شرایط متمایل به سرد (۳۶ درصد) در طول سال نشان می‌دهد که بیش از نیمی از ایران اغلب در قلمرو یکی از شرایط کمی گرم، گرم، خیلی گرم و داغ قرار دارد. بنابراین شرایط زیست اقلیمی در ایران میل به شرایط زیست اقلیمی گرم دارد (شکل ۲).

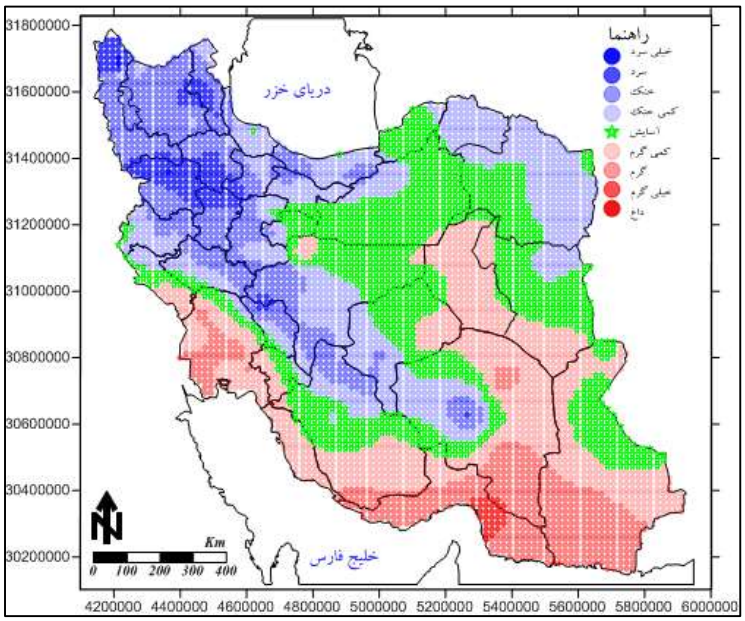
شکل ۲- گستره هرکدام از شرایط زیست اقلیمی در ایران

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در فروردین

تحلیل شرایط زیست اقلیمی ایران بر اساس میانگین رأی پیش‌بینی شده نشان داد که در فروردین شرایط داغ در هیچ بخشی از ایران حاکم نیست. در طرف مقابل، شرایط خیلی سرد نیز تنها در حدود ۰/۱ درصد از گستره‌ایران دیده می‌شود. در این ماه از میانه استان کرمان در امتداد شمال غرب ایران، شرایط متمایل به سرد حاکم است. علاوه بر این در بخش‌هایی از شمال ایران (رشته‌کوههای البرز) و شمال شرق ایران نیز شرایط سرد و خنک حاکم است. در مجاورت این منطقه شرایط آسایش اقلیمی در بخش‌های نسبتاً وسیعی از ایران (به صورت پراکنده در استان‌های خراسان رضوی، جنوبی، سمنان، اصفهان، یزد، کرمان، فارس، کهکیلویه و بویر احمد، خوزستان و ایلام) وجود دارد. به سمت مناطق جنوبی تر، شرایط زیست اقلیمی متمایل به گرم دیده می‌شود. گرمترین بخش از ایران در این ماه، در استان هرمزگان و به‌طورکلی باریکه ای از جنوب غرب، جنوب و جنوب شرق ایران و همچنین به صورت پراکنده در استان کرمان، خراسان جنوبی و استان فارس دیده می‌شود. شرایط زیست اقلیمی برآورد شده در این ماه نشان می‌دهد که آسایش اقلیمی در ۲۶/۶، کمی‌گرم در ۲۲ و کمی‌خنک در ۲۱/۴ درصد از وسعت ایران حاکم بوده است. پس از آبان ماه، فروردین بیشترین گستره‌ایران در قلمرو آسایش اقلیمی قرار دارد (شکل ۳).

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]



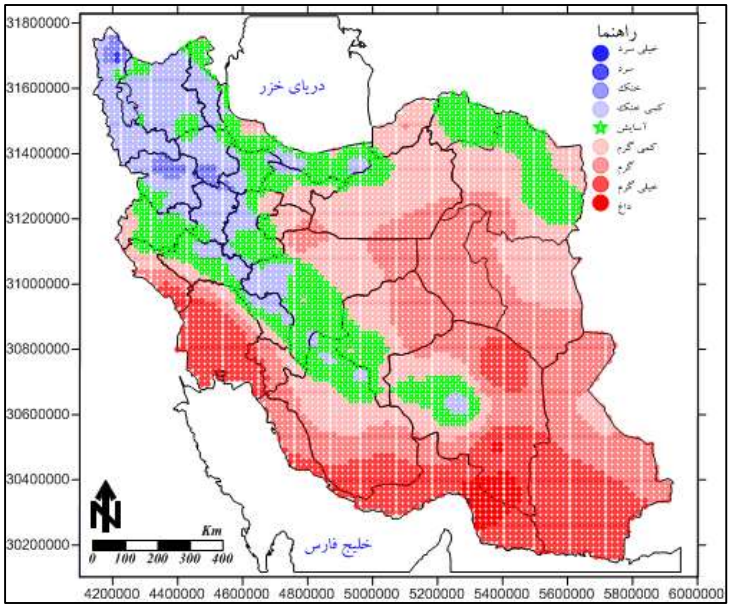
شکل ۳- شرایط زیست اقلیمی ایران در فروردین

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در اردیبهشت

در اردیبهشت ماه شرایط زیست اقلیمی ایران به سمت گرما میل خواهد کرد. به‌طوری‌که در این ماه در گستره‌ایران شرایط خیلی سرد و سرد حاکم نیست. علاوه بر این افزایش قابل‌توجهی نیز در شرایط زیست اقلیمی داغ و خیلی گرم و به‌طورکلی شرایط متمایل به گرم دیده می‌شود. در این ماه آسایش اقلیمی در گستره‌ایران کاهش محسوسی پیدا می کند. به‌طوری‌که به نسبت فروردین، در این ماه آسایش اقلیمی به ۱۸/۷ درصد از وسعت ایران کاهش پیدا کرده است. کاهش آسایش و شرایط متمایل به سرد، نشان‌دهنده افزایش گرما در بخش‌های قابل‌توجهی از ایران است. در میان شرایط زیست اقلیمی متعدد، شرایط گرم در ۲۵/۷، کمی گرم در ۲۳/۸ و آسایش اقلیمی در ۱۸/۷ درصد، بیشترین گستره‌ایران را در برگرفته‌اند. برخلاف فروردین که شرایط آسایش اقلیمی اغلب در نیمه شرقی ایران دیده می شد، در این ماه آسایش اقلیمی به صورت بسیار پراکنده، تقریباً در منطبق بر رشته‌کوههای زاگرس، البرز و شمال شرق ایران است. در این ماه بخش‌هایی از استان کردستان، آذربایجان غربی، زنجان و همدان، شرایط به نسبت سردتری را تجربه کرده اند؛ اما در مجموع شمال غرب و غرب به سمت استان لرستان و شرق اصفهان به‌عنوان مناطق دارای شرایط زیست اقلیمی متمایل به سرد دیده می شوند (شکل ۴).

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]



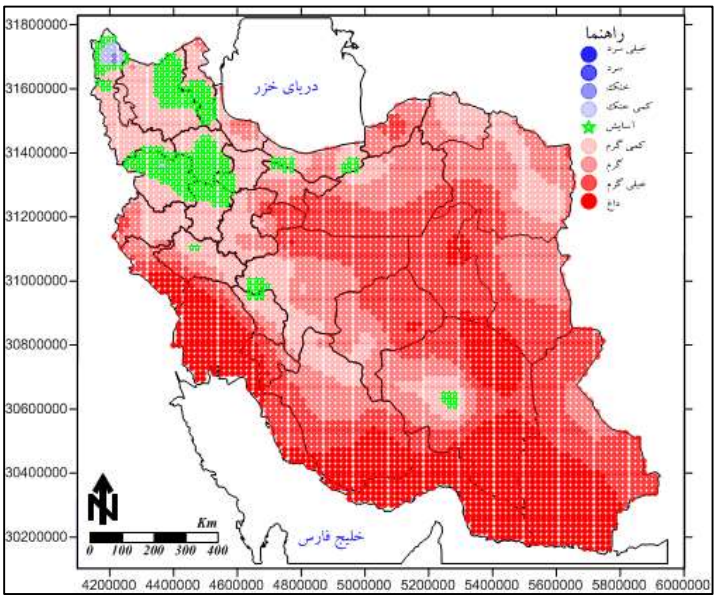
شکل ٤- شرایط زیست اقلیمی ایران در اردیبهشت

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در خرداد

در خرداد گسترش شرایط زیست اقلیمی گرم در بخش‌های زیادی از ایران حاکم است. به عبارت دیگر در این ماه به نسبت ماه‌های فروردین و اردیبهشت، شرایط اقلیمی گرم در بیشتر بخش‌های ایران گسترش پیدا کرده است. گسترش شرایط زیست اقلیمی در ایران منجر به کاهش شرایط آسایش و همچنین کاهش شرایط متمایل به سرد شده است. در این ماه در هیچ بخشی از ایران شرایط خیلی سرد، سرد و خنک دیده نشده است. شرایط کمی خنک نیز تنها در ۰/۳ درصد از گستره‌ایران حاکم است. به نسبت فروردین و اردیبهشت، شرایط آسایش اقلیمی در قلمرو ایران کاهش چشمگیری پیدا کرده است. به‌طور که مقدار آسایش اقلیمی در فروردین ۲۶/۶ درصد و در اردیبهشت ۱۸/۷ درصد از وسعت ایران بوده است؛ اما در خرداد حدود ۵/۵ درصد از پهنه ایران از چنین شرایطی برخوردار بوده است. بنابراین در این زمان گرم شدن سریع و ناگهانی بیشتر بخش‌های ایران تائید می‌شود. زیرا علاوه بر کاهش شرایط متمایل به سرد و آسایش اقلیمی، شرایط متمایل به گرم نیز در بخش‌های زیادی از ایران گسترش پیدا کرده است. به‌عنوان مثال در فروردین و اردیبهشت شرایط داغ کمتر از ۰/۲ درصد از گستره‌ایران را در برگرفته بود، در خردادماه این شرایط (داغ) در ۲۱/۲ درصد از پهنه ایران حاکم شده است. به‌طورکلی در خرداد شرایط زیست اقلیمی خیلی گرم، گرم و داغ به ترتیب در ۲۹/۵، ۲۴/۲ و ۲۱/۲ درصد از گستره‌ایران حاکم بوده‌اند. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت که در خرداد بیش از ۹۳ درصد از وسعت کل ایران، تحت قلمرو شرایط متمایل به گرم (کمی گرم تا داغ) است (شکل ۵).

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

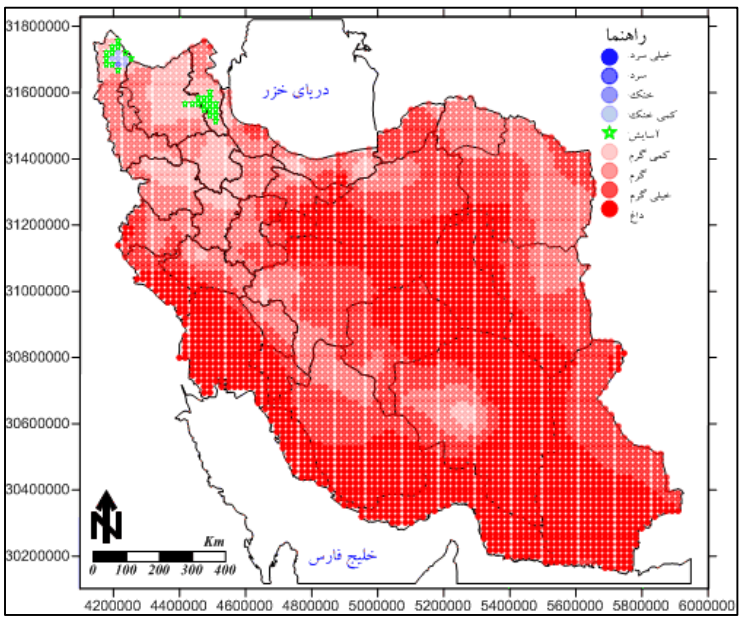
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]



شکل ۵- شرایط زیست اقلیمی ایران در خرداد

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در تیر

شرایط زیست اقلیمی بخش‌های وسیعی از ایران در تیرماه به سمت شرایط گرما پیش رفته است. در این ماه تنها در ۰/۱ درصد از وسعت کل ایران (شمال آذربایجان غربی) شرایط متمایل به سرد دیده‌شده است. در کنار آن آسایش اقلیمی نیز در محدوده کوچکی در شمال آذربایجان غربی و بخش‌هایی از استان اردبیل و آذربایجان شرقی (حدود ۰/۵ درصد از وسعت کل ایران) حاکم است. دیگر بخش‌های ایران (بیش از ۹۹ درصد از وسعت کل ایران) از شرایط متمایل به گرم برخوردارند. در این میان در ۴۲/۸ درصد از گستره‌ایران شرایط داغ حاکم است. پس از آن شرایط خیلی گرم و گرم به ترتیب با ۲۷/۹ و ۲۲/۸ درصد، بیشترین وسعت از گستره‌ایران را در برگرفته‌اند. اگرچه در این ماه در بیش از ۹۹ درصد از وسعت ایران، شرایط متمایل به گرم حاکم است، اما به نظر می‌رسد که با افزایش ارتفاع و همچنین افزایش عرض جغرافیایی از شدت گرما و تنش آن کاسته می‌شود (۶).



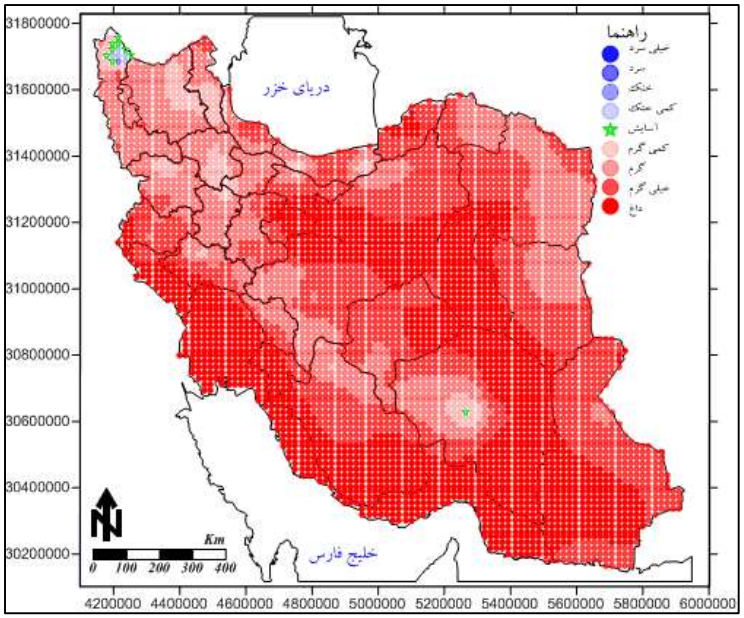
شکل ٦- شرایط زیست اقلیمی ایران در تیر

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در مرداد

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در مردادماه شباهت بسیار زیادی با تیرماه دارد. همانند تیرماه، در مرداد نیز در کمتر از ۰/۱ درصد از وسعت کل ایران شرایط کمی خنک تجربه شده است. همچنین شرایط خیلی سرد، سرد و کمی خنک نیز در ایران دیده نشده است. البته در این ماه آسایش اقلیمی (۰/۲ درصد از وسعت کل ایران) به نسبت تیرماه (۰/۵ درصد) در قلمرو کوچک‌تری از ایران حاکم است. اگرچه در این ماه گستره‌ای از ایران که شرایط زیست اقلیمی داغ را تجربه کرده است (حدود ۳۸ درصد از وسعت ایران) به نسبت تیرماه (۴۲/۸ درصد از وسعت ایران) کاهش یافته است؛ اما با این حال همچنان شرایط داغ در مردادماه غالب‌ترین شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران است. پس از شرایط داغ، شرایط خیلی گرم و گرم به ترتیب با ۳۳/۵ و ۲۵/۱ درصد، در بیشترین وسعت از گستره ایران تجربه شده‌اند. نکته مهم در این ماه وجود شرایط آسایش اقلیمی در دو منطقه با فاصله دور از یکدیگر است. در شمال استان آذربایجان غربی و همچنین بخش کوچکی از میانه استان کرمان، شرایط زیست اقلیمی آسایش حاکم است. اگرچه کرمان در عرض جغرافیایی پایینی قرارگرفته است اما شرایط محلی به‌ویژه ارتفاع این منطقه باعث شده است که نسبت به مناطق هم مدار خود از شرایط اقلیمی به مراتب بهتری برخوردار باشد (۷).



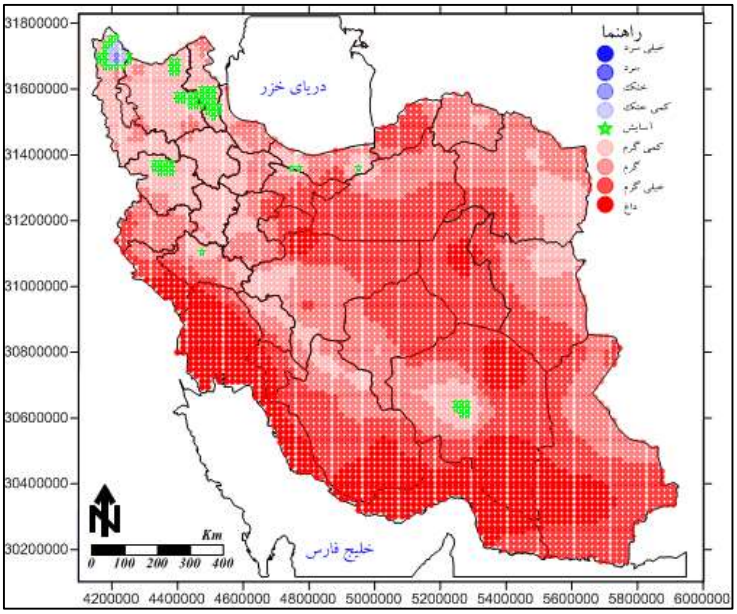
شکل ۷- شرایط زیست اقلیمی ایران در مرداد

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در شهریور

در شهریور شرایط زیست اقلیمی ایران نسبت به ماه‌های قبل دچار تغییراتی عمده‌ای شده است. البته شرایط خیلی سرد و خنک در این ماه در هیچ بخشی از ایران حاکم نبوده است. با این حال نشانه‌های متعادل شدن شرایط اقلیمی در این ماه به صورت جزئی آشکار می‌شود. اولین نشانه، افزایش وسعت مناطقی از ایران است که از شرایط زیست اقلیمی کمی خنک برخوردارند. در این ماه شرایط کمی خنک در ایران به ۰/۲ درصد افزایش پیدا کرده است. نشانه دوم متعادل شدن شرایط زیست اقلیمی، کاهش وسعت مناطقی از ایران است که شرایط داغ را تجربه می‌کنند. در تیر و مرداد غالب‌ترین شرایط زیست اقلیمی ایران، شرایط داغ بود؛ اما در شهریور، شرایط داغ در ۱۷/۴ درصد از ایران تجربه شده است. بنابراین کاهش شدید شرایط داغ نشان‌دهنده آغازی بر متعادل شدن شرایط اقلیمی در این ماه است. به‌طورکلی شرایط خیلی گرم، گرم و داغ به ترتیب با ۳۵، ۲۸/۹ و ۱۷/۴ درصد، بیشترین وسعت ایران را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. بنابراین اگرچه وسعت مناطقی از ایران که دارای شرایط متمایل به سرد هستند افزایش چشمگیری نداشته است اما از شدت شرایط زیست اقلیمی داغ و گرمای شدید در بخش‌های وسیعی از ایران کاسته شده است. در نتیجه می‌توان گفت که روند افزایش گرما که در اردیبهشت در ایران آغاز شده بود و در تیر و مرداد به اوج رسیده

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

بود؛ در شهریور متوقف می‌شود. علاوه بر این آسایش اقلیمی نیز به نسبت تیر و مرداد افزایش محسوسی را در ایران نشان داده است. شرایط زیست اقلیم آسایش در این ماه به صورت بسیار پراکنده در شمال غرب، غرب، استان کرمان و مازندران دیده می‌شود (شکل ۸).



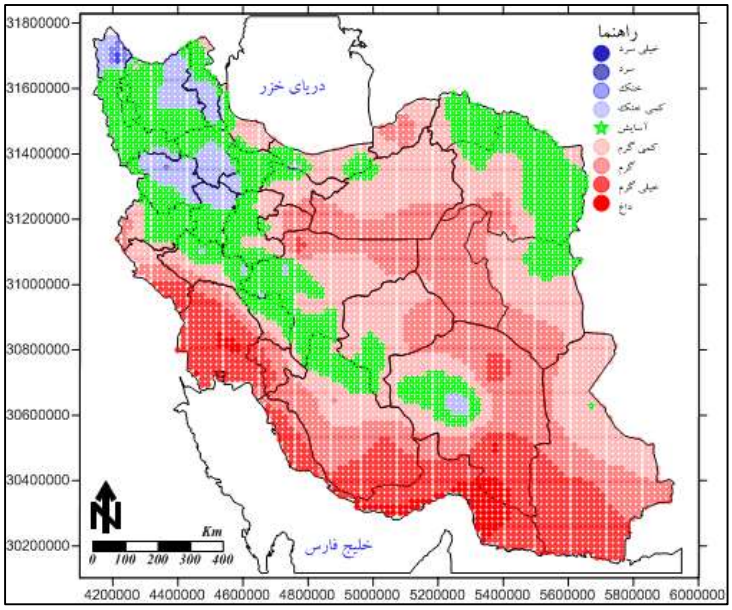
شکل ۸- شرایط زیست اقلیمی ایران در شهریور

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در مهر

تغییراتی که در شرایط زیست اقلیمی ایران در شهریورماه ایجاد شده بود (کاهش قلمرو شرایط زیست اقلیمی متمایل به گرم)، در مهر ماه شدت بیشتری پیدا کرده است. اگرچه در این ماه شرایط خیلی سرد و سرد همچنان در گستره ایران دیده نمی‌شود؛ اما شرایط داغ خیلی گرم در بخش وسیعی از ایران از بین رفته است. در این ماه شرایط داغ تنها در ۲ درصد از گستره ایران حاکم است. مقایسه آن با تیر، مرداد و شهریور گویای آن است که در این ماه شرایط زیست اقلیمی ایران رو به سرمایش میل کرده است. زیرا علاوه بر کاهش وسعت شرایط داغ، شرایط خیلی گرم و گرم نیز کاهش قابل‌توجهی را نشان داده‌اند. به‌طورکلی در این ماه شرایط زیست اقلیم کمی گرم، گرم و آسایش به ترتیب با ۲۹، ۲۴/۸ و ۲۴ درصد، در بیشترین بخش از گستره ایران حاکم هستند. نکته مهم دراین ماه، حاکمیت شرایط آسایش اقلیمی در ۲۴ درصد از گستره‌ایران است. مقایسه آن با دیگر ماه‌های سال نشان می‌دهد که پس از ماه‌های آبان و فروردین، پهنه وسیعی از ایران در مهر ماه از شرایط اقلیمی مطلوبی برخوردار هستند. در شهریور ماه آسایش اقلیمی تنها در ۱/۴ درصد از کل ایران تجربه شده بود، افزایش آن در مهر ماه به مقدار ۲۴ درصد، نشان‌دهنده تحول بزرگی است که در شرایط زیست اقلیمی ایران اتفاق افتاده است. در این ماه بخش‌هایی از شمال غرب، غرب و استان کرمان به‌عنوان سردترین مناطق ایران مشخص شده‌اند. از شمال غرب به سمت جنوب شرق ایران (تا میانه استان کرمان) و همچنین شمال شرق ایران و بخش‌هایی از شمال ایران، آسایش اقلیمی حاکم است. یعنی درواقع بر روی مناطق مرتفع و رشته‌کوه‌های زاگرس و البرز و شمال شرق ایران، شرایط زیست اقلیمی آسایش دیده می‌شود (شکل ۹).

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

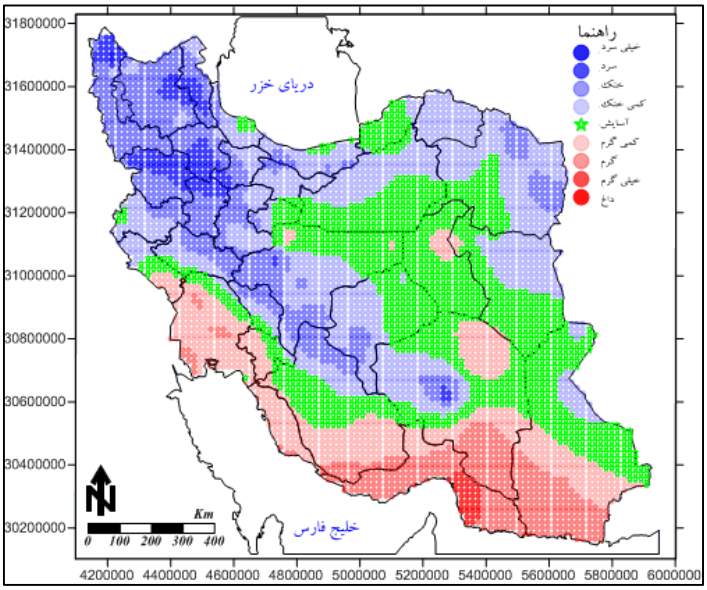
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]



شکل ۹ - شرایط زیست اقلیمی ایران در مهر

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در آبان

در آبان ماه شرایط زیست اقلیمی ایران به سمت شرایط سرد متمایل است. یکی از ویژگی‌های زیست اقلیمی ایران در این ماه عدم وجود شرایط حاد اقلیمی (خیلی سرد و داغ) در گستره‌ایران است. با این حال بالاتر از رشته‌کوههای البرزو همچنین رشته‌کوههای زاگرس و بخشی از جنوب شرق ایران، شرایط متمایل به سرد (سرد، خنک و کمی خنک) دیده می‌شود. در حدود ۲۵ درصد از گستره‌ایران، شرایط متمایل به گرم برقرار است. لازم به یادآوری است که این شرایط اغلب کمی گرم (۱۳/۹ درصد) و گرم (۹/۱ درصد) است. در طرف مقابل شرایط آسایش اقلیمی در حدود ۳۰/۱ درصد از تجربه شده است. درواقع آبان ماه زمانی است که بیشترین گستره‌ایران از شرایط مطلوب اقلیمی برخوردار است. بنابراین در میان ماه‌های دیگر سال آبان ماه بهترین شرایط اقلیمی را دارد. پس از شرایط زیست اقلیمی آسایش، شرایط کمی خنک با ۲۷/۲ درصد و خنک با ۱۵/۷ درصد، بیشترین وسعت ایران را در برگرفته‌اند. در این ماه آسایش اقلیمی تقریباً در نیمه شرقی ایران (به‌استثنای شمال شرق و جنوب شرق ایران) و مناطق پراکنده دیگری در شمال، جنوب غرب و غرب ایران حاکم است (شکل ۱۰).



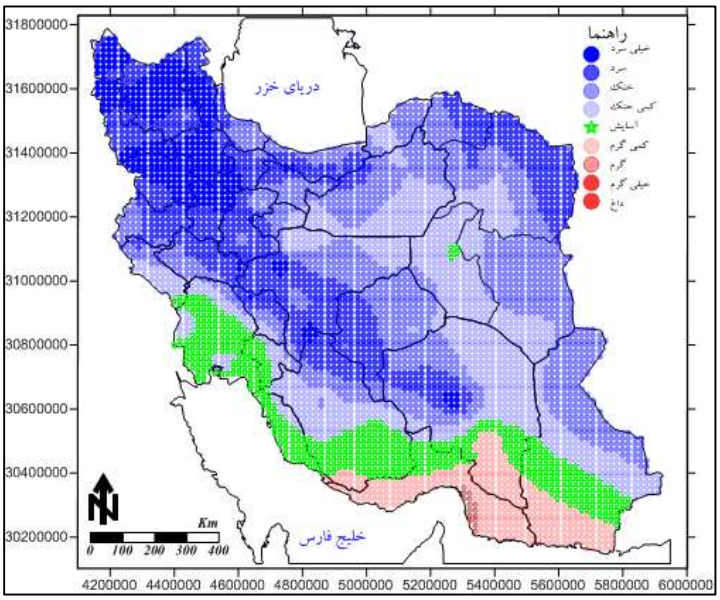
[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

شکل ۱۰- شرایط زیست اقلیمی ایران در آبان

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در آذر

برای اولین بار در آذر ماه بخش‌های قابل‌توجهی از ایران (۷/۷ درصد) شرایط خیلی سرد را تجربه می‌کنند. افزایش شرایط خیلی سرد در ایران و کاهش شرایط داغ، خیلی گرم و حتی آسایش نشان‌دهنده آن است که اقلیم غالب ایران در آذر ماه، شرایط زیست اقلیمی سرد و متمایل به سرد است. به‌طورکلی در این ماه در کمتر از ۷/۵ درصد از ایران شرایط متمایل به گرم دیده‌شده است. البته چنین شرایطی تنها در سواحل جنوبی ایران حاکم است. اگرچه در آبان ماه آسایش اقلیمی ایران در اوج (۳۰/۱ درصد از وسعت کل ایران) قرار داشت، در آذر ماه آسایش اقلیمی تنها به ۱۱/۳ درصد از گستره‌ایران محدود شده است. در این ماه شرایط زیست اقلیمی خنک، کمی خنک و سرد به ترتیب با ۲۸/۳، ۲۳/۸ و ۲۱/۵ درصد، در گستره وسیعی از ایران وجود دارند (شکل ۱۱).



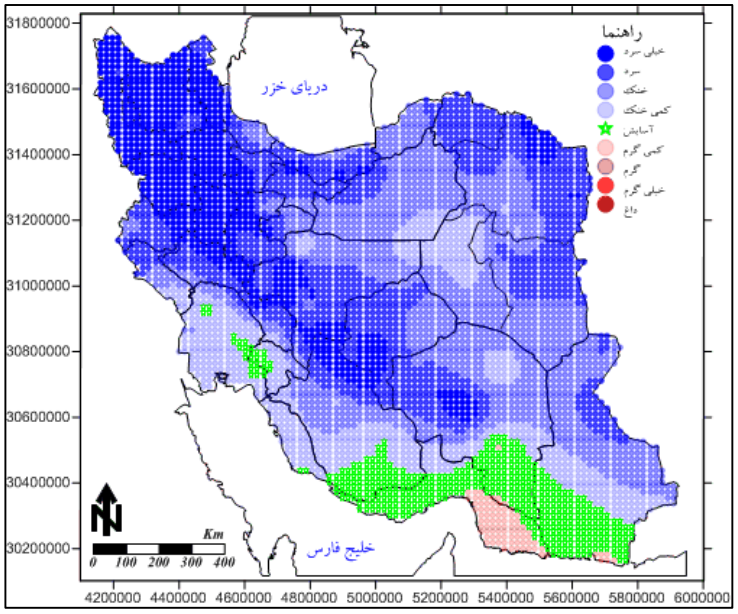
شکل ۱۱- شرایط زیست اقلیمی ایران در آذر

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در دی

در دی ماه شرایط زیست اقلیمی داغ، خیلی گرم و گرم در ایران تجربه نشده است. تنها در ۱/۷ درصد از ایران (شرق استان هرمزگان)، شرایط کمی گرم وجود دارد. در این ماه شرایط خنک، سرد و خیلی سرد به ترتیب در ۳۰/۹، ۲۵/۱ و ۱۷/۶ درصد از گستره‌ایران حاکم بوده است. به نسبت آذر، شرایط آسایش اقلیمی، کاهش قابل‌توجهی نداشته است. با توجه به شرایط زیست اقلیمی این ماه می‌توان گفت که آسایش اقلیمی تنها در بخش‌هایی از استان خوزستان و کهکیلویه و بویر احمد و همچنین نواحی جنوبی ایران وجود دارد. در این ماه با افزایش ارتفاع و همچنین افزایش عرض جغرافیایی، شرایط خیلی سرد نمود بیشتری پیدا می کند. علاوه بر این به سمت ایران مرکزی و نواحی پست و همچنین نواحی جنوبی ایران، از شدت سرما کاسته شده و شرایط نسبتاً متعادل تری حاکم است (شکل ۱۲).

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

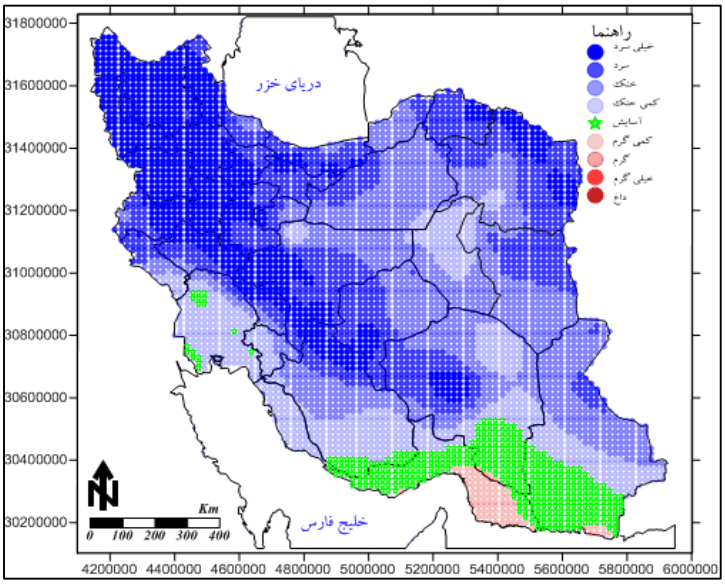
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]



شکل ۱۲- شرایط زیست اقلیمی ایران در دی

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در بهمن

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در دی ماه، با تفاوت بسیار اندکی در بهمن ماه نیز مشاهد می‌شود. همانند دی ماه، در بهمن نیز شرایط داغ، خیلی گرم و گرم در ایران تجربه نشده است. تنها در ۱/۷ درصد از ایران (شرق استان هرمزگان) شرایط کمی گرم حاکم است. به نسبت دی ماه، وسعت مناطقی که دارای شرایط آسایش اقلیمی هستند، در بهمن ماه اندکی کاهش پیدا کرده است؛ اما بهمن ماه زمانی است که بیشترین گستره‌ایران از شرایط خیلی سرد برخوردار است. بنابراین یکی از ویژگیهای این ماه حاکمیت شرایط خیلی سرد در ۲۱/۱ درصد از کل ایران است. همانند دی ماه، در بهمن ماه نیز مناطق مرتفع و دارای عرض جغرافیایی بالا، دارای شرایط زیست اقلیمی خیلی سرد و به‌طورکلی متمایل به سرد هستند. در این ماه شرایط زیست اقلیمی خنک، سرد و خیلی سرد به ترتیب با ۲۹/۳، ۲۳ و ۲۱/۱ درصد، بیشترین وسعت از ایران را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. به‌طورکلی می‌توان گفت که روند سرد شدن ایران که از شهریور ماه آغاز شده بود، در دی و به‌ویژه بهمن به اوج خود رسیده است (شکل ۱۳).



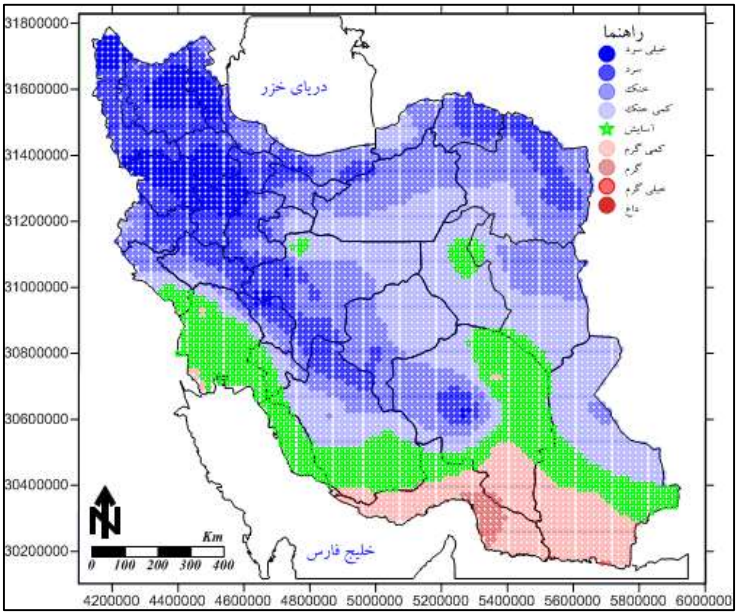
[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

شکل ۱۳- شرایط زیست اقلیمی ایران در بهمن

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در اسفند

از شدت سرمایی که در ماه‌های دی و بهمن در ایران وجود داشت در اسفند ماه کاسته شده است. همچنان در این ماه شرایط داغ و خیلی گرم در هیچ بخشی از ایران دیده نمی‌شود؛ اما افزایش محسوسی در شرایط زیست اقلیمی کمی گرم و گرم در پهنه ایران وجود دارد. درواقع می‌توان گفت که شرایط زیست اقلیمی متمایل به گرم در گستره‌ایران از اسفند شروع به افزایش می نماید. در این ماه شرایط خیلی سرد کاهش قابل‌توجهی را نشان می‌دهد. اگرچه در دی و بهمن، از شرایط خنک، سرد و خیلی سرد به‌عنوان غالب‌ترین شرایط اقلیمی در گستره‌ایران نام برده شد؛ در اسفند ماه شرایط کمی خنک، خنک و سرد به ترتیب با ۲۶/۸، ۲۴/۳ و ۱۷/۶ درصد، در بخش‌های زیادی از ایران حاکم هستند. در این ماه شرایط خیلی سرد تنها ۵/۷ درصد از ایران تجربه شده است. مقایسه این شرایط با ماه‌های دی (۱۷/۶ درصد) و بهمن (۲۱/۱ درصد) نشان می‌دهد که روند سرد شدن ایران در اسفند ماه متوقف می‌شود. علاوه بر آن برخی از مناطق جنوبی ایران که در دی و بهمن در شرایط خنک و کمی خنک قرار داشتند، در این ماه شرایط آسایش اقلیمی را تجربه می کنند. در این ماه عرض‌های بالای جغرافیایی و به‌ویژه مناطق مرتفع تر، قلمرو شرایط زیست اقلیمی سرد و خیلی سرد هستند (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- شرایط زیست اقلیمی ایران در اسفند

به‌طورکلی تنوع شرایط زیست اقلیمی در ایران در تمام ماه‌های سال دیده می‌شود. به عبارت دیگر، در هر ماه از سال (به‌ویژه در ماه‌های فروردین، اردیبهشت، مهر، آبان و آذر) تقریباً تمام شرایط زیست اقلیمی در گستره‌ایران قابل تجربه است. به‌عنوان مثال در فروردین تنها شرایط زیست اقلیمی داغ در گستره‌ایران وجود ندارد و شرایط زیست اقلیمی دیگر (مانند شرایط خیلی سرد) دست‌کم در گستره محدودی از ایران (۰/۱ درصد از پهنه ایران) حاکم است. به‌طورکلی بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده، در ماه‌های مختلف فصل بهار به ترتیب شرایط زیست اقلیمی آسایش، گرم و خیلی گرم حاکم است. در فصل تابستان نیز شرایط داغ در تیر و مرداد و شرایط خیلی گرم در شهریور برقرار است. در ماه‌های فصل پاییز به ترتیب شرایط کمی گرم، آسایش و خنک در بیشترین گستره از ایران تجربه شده است و سرانجام در ماه‌های دی و بهمن حاکمیت با شرایط زیست اقلیمی خنک و در ماه اسفند کمی خنک است. با توجه به جدول ۱ می‌توان گفت که شرایط زیست اقلیمی خیلی سرد و سرد در هیچ ماهی از سال به‌عنوان شرایط غالب بر گستره‌ایران حاکم نبوده است. با این حال ماه‌های بهمن، دی و آذر به ترتیب به‌عنوان

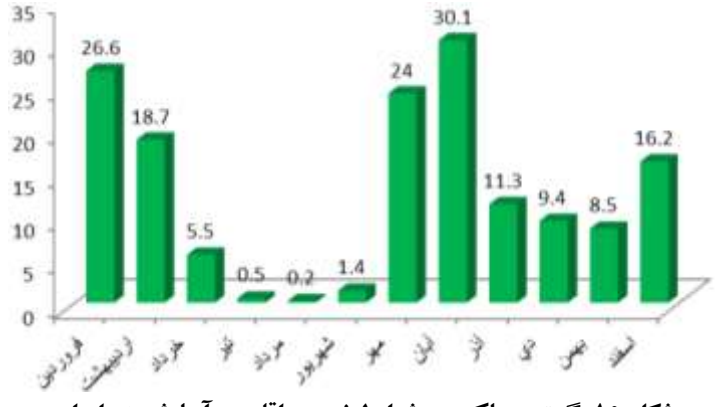
[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]
[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

سردترین ماه‌های سال در ایران شناخته شده‌اند. برخلاف شرایط خیلی سرد و سرد، شرایط داغ و خیلی گرم در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور در وسیع ترین گستره از ایران حاکم بوده‌اند (جدول ۱).

جدول ۱- گستره هرکدام از شرایط زیست اقلیمی ایران (برحسب درصد) در ماه‌های سال

	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
خیلی سرد	۰/۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۷/۷	۱۷/۶	۲۱/۱	۵/۷
سرد	۳/۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳/۳	۲۱/۵	۲۵/۱	۲۳	۱۷/۶
خنک	۱۴/۷	۱/۱	۰	۰	۰	۰	۰/۲	۱۵/۷	۲۸/۳	۳۰/۹	۲۹/۳	۲۴/۳
کمی خنک	۲۱/۳	۱۲/۵	۰/۳	۰/۱	۰/۱	۰/۲	۴/۸	۲۷/۲	۲۳/۸	۱۵/۳	۱۶/۴	۲۶/۸
آسایش	۲۶/۶	۱۸/۷	۵/۵	۰/۵	۰/۲	۱/۴	۲۴	۳۰/۱	۱۱/۳	۹/۴	۸/۵	۱۶/۲
کمی گرم	۲۲	۲۳/۸	۱۹/۳	۵/۹	۳/۳	۱۷/۱	۲۹	۱۳/۹	۷/۱	۱/۷	۱/۷	۸/۶
گرم	۱۱/۱	۲۵/۷	۲۴/۲	۲۲/۸	۲۵/۱	۲۸/۹	۲۴/۸	۹/۱	۰/۳	۰	۰	۰/۸
خیلی گرم	۰/۶	۱۶/۷	۲۹/۵	۲۷/۹	۳۳/۳	۳۵	۱۵/۲	۰/۷	۰	۰	۰	۰
داغ	۰	۱/۵	۲۱/۲	۴۲/۸	۳۸	۱۷/۴	۲	۰	۰	۰	۰	۰
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

در میان شرایط زیست اقلیمی شناخته شده، شرایط آسایش اقلیمی اهیمت ویژه‌ای در فعالیت‌های انسانی دارد. چنین شرایطی در تمام ماه‌های سال در گستره‌ایران به چشم می‌خورد. با این حال کمترین گستره شرایط آسایش اقلیمی در ماه‌های مرداد، تیر و شهریور و همچنین بیشترین قلمرو آن در ماه‌های آبان، فروردین، مهر و اردیبهشت تجربه شده است. به‌طورکلی توزیع شرایط زیست اقلیم آسایش در ایران، در دو دوره (نیمه اول بهار و نیمه اول پاییز) اوج حاکمیت آسایش اقلیمی را نشان می‌دهد. با این حال در فصل زمستان بخش‌های قابل‌توجهی از ایران، شرایط زیست اقلیم آسایش را دارند. وجود شرایط زیست اقلیم آسایش در دوره سرد، گویای شرایط اقلیمی نسبتاً گرم در ایران است. برخلاف زمستان، در فصل تابستان تقریباً گستره‌ایران خارج از آسایش اقلیمی قرار دارد. در این فصل کمتر از ۲ درصد از ایران زیر نفوذ شرایط آسایش اقلیمی است (شکل ۱۵).



شکل ۱۵-گستره حاکمیت شرایط زیست اقلیمی آسایش در ایران

با مرور مطالعاتی که در زمینه شرایط زیست اقلیمی در ایران انجام شده است می‌توان گفت که در اغلب این پژوهش‌ها، بخش یا بخش‌های محدودی از ایران (یک یا چند ایستگاه یا یک استان) مطالعه شده‌اند. به‌عنوان مثال جهانبخش (۱۳۷۷)، ذوالفقاری (۱۳۸۶) شرایط زیست اقلیمی تبریز را با استفاده از شاخص‌های مختلف بیکر، دمای معادل فیزیولوژیک، میانگین رأی پیش‌بینی شده مطالعه کردند. محمدی و سعیدی (۱۳۸۷)، طاوسی و سبزی (۱۳۹۲)، محمدی (۱۳۹۳) و به ترتیب شرایط زیست اقلیمی و

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

اقلیم آسایش قم، ایلام، شیراز و استان کردستان را ارزیابی کردند. در این میان تنها پژوهشی که بر روی تمام ایران انجام شده است، کار فرج زاده و احمدآبادی (۱۳۸۹) است. آن‌ها با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری، شرایط زیست اقلیمی ایران را بررسی کردند. بنابراین در برآورد شرایط زیست اقلیمی بخش یا بخش‌های مختلف ایران توسط محققان یادشده، از شاخص‌های مختلفی استفاده شده است. مقایسه نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌هایی که یادشده نشان می‌دهد که تفاوت‌های اندکی در برآورد شرایط زیست اقلیمی وجود دارد. نتایج این پژوهش با پژوهش محمدی و سعیدی (۱۳۸۷) همخوانی دارد. بر اساس هر دو پژوهش استان قم در طول سال شرایط گوناگون زیست اقلیمی را تجربه می‌کند. در زمانی از سال شرایط داغ و در زمانی نیز شرایط بسیار خنک و سرد در این استان احساس می‌شود. تفاوت‌های اندکی میان نتایج این پژوهش و کار طاوسی و سبزی (۱۳۹۲) دیده می‌شود. طاوسی و سبزی معتقدند که در فروردین و آبان تمام استان ایلام در محدوده آسایش قرار دارند. در حالی که نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که در فروردین تنها بخش‌های میانی، در اردیبهشت بخش‌های شمالی، در آبان ماه مناطق میانی و در آذر و اسفند ماه نیز بخش‌های جنوبی در قلمرو آسایش اقلیمی قرار دارند. بنابراین در هیچ ماهی از سال امکان این‌که تمامی بخش‌های استان ایلام از شرایط آسایش برخوردار باشد وجود ندارد. نتایج این پژوهش با پژوهش فرج زاده و احمدآبادی (۱۳۸۹) نیز تفاوت‌هایی دارد. بر اساس پژوهش فرج زاده و احمدآبادی، در فصل بهار نیمه شمالی کشور (به‌استثنای بخش‌های شمال غربی و شمال شرقی کشور) از شرایط مطلوب گردشگری برخوردار است. این نتیجه با پژوهش حاضر همخوانی ندارد. در پژوهش حاضر در فروردین بخش‌های عمده‌ای از شمال غرب ایران خارج از قلمرو آسایش هستند (خنک و حتی سرد) و در اردیبهشت و به‌ویژه خرداد مناطقی که تحت تأثیر شرایط زیست اقلیمی آسایش قرار دارند بسیار محدود هستند و در بیشتر بخش‌های نیمه شمالی ایران شرایط متمایل به گرم تجربه شده است. بدون شک تفاوت‌های اندکی که در نتایج این پژوهش با پژوهش‌های قبل وجود دارد، می‌تواند ناشی از نوع و حجم داده‌ها و همچنین روش‌های مختلف مورد استفاده باشد.

نتیجه‌گیری

شرایط زیست اقلیمی حاکم بر ایران در طول ماه‌های مختلف سال گویای تنوع بسیار زیاد آن است. اگر چه شناخت علل تنوع شرایط زیست اقلیمی در راستای اهداف این پژوهش نیست، با این حال وسعت زیاد ایران می‌تواند یکی از دلایل این تنوع شرایط زیست اقلیمی‌باشد. علاوه بر این شکل ناهمواری‌ها، پراکنش آن‌ها و قرارگیری ایران نیز در مسیر توده‌های هوایی مختلف در طول سال، در شدت بخشیدن به تنوع شرایط زیست اقلیمی ایران کمک کرده است. بر اساس تحلیل‌های صورت گرفته در این پژوهش می‌توان گفت که تمام شرایط زیست اقلیمی در طول یک یا چند ماه و در گستره وسیع و یا کوچکی از ایران احساس می‌شوند. امکان رخداد تمام شرایط زیست اقلیمی در گستره ایران وجود دارد. برخی از آن‌ها (مثلاً شرایط زیست اقلیمی خیلی سرد) تنها در ۵ ماه از سال (آذر تا فروردین) در بخش یا بخش‌هایی از ایران حاکم هستند؛ اما شرایطی مانند کمی خنک، آسایش و کمی گرم در تمام ماه‌های سال بر روی ایران گسترش دارند.

شرایط زیست اقلیمی خیلی سرد از آذر تا فروردین در ایران تجربه می‌شود. البته گسترش این شرایط در ماه‌های یادشده برابر نیست. درواقع ماه‌های بهمن، دی، آذر، اسفند و فروردین به‌عنوان سردترین زمان‌های سال مشخص شده‌اند. در مقابل شرایط خیلی سرد، شرایط داغ در شش ماه از سال (اردیبهشت تا مهر) در گستره به مراتب وسیع‌تری تجربه شده است. بر اساس شاخص میانگین رأی پیش‌بینی شده، شرایط داغ به ترتیب در ماه‌های تیر، مرداد، خرداد، شهریور، مهر و اردیبهشت در گستره ایران حاکم است.

شرایط زیست اقلیمی دیگر (به‌استثنای شرایط داغ و خیلی سرد) در زمان‌های بیشتری از سال تجربه شده‌اند. به‌عنوان مثال شرایط سرد در شش ماه از سال، شرایط خیلی گرم و خنک در ۸ ماه، شرایط گرم در نه ماه از سال دست‌کم در محدوده کوچکی از ایران تجربه شده‌اند. در میان شرایط زیست اقلیمی موجود، شرایط کمی خنک، آسایش و کمی گرم در تمام طول سال دست‌کم

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

در گستره کوچکی از ایران قابل مشاهده است. بنابراین، این سه حالت اقلیمی نسبت به شرایط زیست اقلیمی دیگر، از ثبات بیشتری در رخداد برخوردارند. به عبارت دیگر همیشه در طول سال، بخش یا بخش‌هایی از ایران یکی از این سه شرایط زیست اقلیمی را تجربه می‌کنند. در هرکدام از ماه‌های سال، یکی از شرایط زیست اقلیمی، قلمرو وسیع‌تری از ایران را تحت تأثیر خود قرار داده است. در فروردین شرایط آسایش (۲۶/۶ درصد)، اردیبهشت شرایط گرم (۲۵/۷ درصد)، خرداد شرایط خیلی گرم (۲۹/۵ درصد)، تیر شرایط داغ (۴۲/۸ درصد)، مرداد شرایط داغ (۳۸ درصد)، شهریور شرایط خیلی گرم (۳۵ درصد)، مهر شرایط کمی گرم (۲۹ درصد)، آبان شرایط آسایش (۳۰/۱ درصد)، آذر شرایط خنک (۲۸/۳ درصد)، دی شرایط خنک (۳۰/۹ درصد)، بهمن شرایط خنک (۲۹/۳ درصد) و اسفند نیز شرایط کمی خنک (۲۶/۸ درصد) به‌عنوان غالب‌ترین شرایط حاکم در هر ماه شناخته شده‌اند. حدود ۵۱ درصد از ایران به‌طور متوسط شرایط متمایل به گرم (کمی گرم، گرم، خیلی گرم و داغ) را در طول سال تجربه می‌کند. علاوه براین شرایط متمایل به گرم نیز در شش ماه از سال (اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد، شهریور، مهر) در بخش‌های وسیعی از ایران وجود دارد؛ اما در چهار ماه دیگر سال (آذر، دی، بهمن و اسفند) نیز شرایط متمایل به سرد حاکمیت بیشتری در ایران دارند.

توزیع زمانی آسایش اقلیمی در ایران نیز نشان داد که به‌طور متوسط در طول سال ۱۳ درصد از گستره ایران در حاکمیت شرایط زیست اقلیم آسایش قرار دارد. در فصل پاییز گستره بیشتری از ایران در قلمرو شرایط آسایش اقلیمی قرار دارد. پس از فصل پاییز، بهار، زمستان و درنهایت فصل تابستان در رتبه‌های بعد قرار دارند. با در نظر گرفتن گستره ماهانه آسایش اقلیمی نیز می‌توان گفت در ماه‌های آبان (۳۰/۱ درصد)، فروردین (۲۶/۶ درصد) و مهر (۲۴ درصد)، شرایط زیست اقلیم آسایش، حاکمیت بیشتری نسبت به ماه‌های دیگر دارد.

وجود شرایط آسایش اقلیمی در تمام طول سال توانمندی زیست اقلیمی ایران را نشان می‌دهد. علاوه بر این، در زمان‌هایی از سال نیز به‌طور هم‌زمان، تقریباً تمام شرایط زیست اقلیمی در ایران تجربه شده است. رخداد هم‌زمان شرایط زیست اقلیمی مختلف در ایران نیز نشان‌دهنده واقعیت این امر است که ایران کشور چهار فصل است. یعنی در زمانی که بخش زیادی از ایران (شمال غرب، غرب و شمال شرق) شرایط سرد را در ماه‌های آذر، دی و بهمن تجربه می‌کنند، در بخش‌های دیگری از کشور، شرایط خنک، آسایش و کمی گرم حاکم است. چنین تضادی در رخداد شرایط اقلیمی حتی در برخی از استان‌های کشور هم وجود دارد. به‌عنوان مثال شرایط زیست اقلیمی بسیار متنوعی در طول ماه‌های سال در استان کرمان تجربه شده است. بنابراین تنوع شرایط زیست اقلیمی چه در گستره ایران و چه در سطح استانی به چشم می‌خورد. یکی از ویژگی‌های این پژوهش آن است که برخلاف بسیاری از پژوهش‌های قبلی انجام شده در ایران، قلمرو مطالعه بخش یا بخش‌هایی از ایران نبوده و بلکه تمام ایران مورد ارزیابی قرارگرفته است. بنابراین در آشکار نمودن شرایط زیست اقلیمی ایران، از تعداد بسیار زیادی ایستگاه همدید (۱۹۳ ایستگاه همدید) استفاده شده است. نقشه‌های زیست اقلیمی فراهم شده در این پژوهش می‌توانند بستر مناسبی را در جهت انجام بسیاری از فعالیت‌ها (گردشگری، معماری و شهرسازی) و حتی مطالعات زیست‌محیطی فراهم نمایند.

منابع و مآخذ

۱. ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۶)، تعیین تقویم زمانی مناسب برای گردش در تبریز با استفاده از شاخص‌های دمای معادل فیزیولوژیک (PET) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی شده(PMV)، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۲، صص ۱۲۹-۱۴۱.

۲. طاوسی، تقی، سبزی، برزو (۱۳۹۲)، تعیین گستره منطقه آسایش زیست اقلیمی استان ایلام با استفاده از شاخص اوانز، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۷، صص ۳۴-۲۱.

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]

۳. عطایی، هوشمند، هاشمی نسب، سادات (۱۳۹۱)، ارزیابی تطبیقی زیست اقلیم انسانی شهر اصفهان با استفاده از روش‌های ترجونگ، TCI، PET، PMV، مطالعات و پژوهش‌های شهر منطقه‌ای، سال چهارم، شماره ۱۴، صص ۸۲-۶۳.

۴. فرج‌زاده، منوچهر، احمدآبادی، علی (۱۳۸۹)، ارزیابی و پهنه‌بندی اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری(TCI)، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۱، صص ۴۲-۳۱.

۵. محمدی، حسین، سعیدی، علی (۱۳۸۷)، شاخص‌های زیست اقلیمی مؤثر بر ارزیابی آسایش انسان مطالعه موردی: شهر قم، مجله محیط‌شناسی، سال سی و چهارم، شماره ۴۷، صص ۸۶-۷۳.

۶. محمدی، بختیار (۱۳۹۳)، برآورد و تحلیلی از شرایط زمانی- مکانی آسایش اقلیمی در استان کردستان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۹، شماره دوم، شماره پیاپی ۱۱۳، صص ۱۷۶-۱۵۹.

۷. ندیم، زهرا، گندمکار، امیر، عباسی، علیرضا (۱۳۹۵)، مقایسه شاخص‌های کمی آب و هواشناسی توریسم برای سنجش حرارتی محیط. فصلنامه فضای گردشگری، سال پنجم، شماره ۱۸، صص ۵۸-۴۴.

8. Caliskan. O., Cicek, I., Matzarakis, A. (2012), The climate and bioclimate of Bursa (Turkey) from the perspective of tourism. Theor Appl Climatol, 108, pp. 417-425.

9. Cao, B., Luo, M., Li, M., Zhu, Y. (2016), Too cold or too warm? A winter thermal comfort study in different climate zones in china. Energy and Buildings 133, pp. 469-477.

10. Cendrowska, K. L. (2013), Assessment of bioclimatic conditions in cities for tourism and recreational purposes (a Warsaw case study), Geographia Polonica, 86, pp. 55-66.

11. Fanger, P.O. (1972), Thermal comfort. McGraw-Hill, New York.

12. Givoni, B., Noghuchi, M., Saaroni, H., Pochter, O., Yaacov, Y., Feller, N., Becker, S. (2003), Outdor comfort research issues. Energy and Building, Vol.35, pp.77-86.

13. Hartz, D., Brazel, A., Golden, J. (2013), A comparative climate analysis of heat-related emergency 911 dispatches: Chicago, Illinois and Phoenix, Arizona USA 2003 to 2006, International Journal of Biometeorology, Vol. 57, Issue 5, pp. 669-678.

14. Honjo, T. (2009), Thermal Comfort in Outdoor Environment, Global Environmental Research, 13/2009:43-47.

15. Kotopouleas, A, Nikolopoulou, M. (2016), Thermal comfort conditions in airport terminals: indoor or transition spaces, Building and environment 99, pp. 184-199.

16. Kruger, E., Drach, P., Emmanuel, R., Corbella, O. (2013), Assessment of daytime outdoor comfort levels in and outside the urban area of Glasgow, UK, International Journal of Biometeorology, Vol. 57, Issue 4, pp. 521-533.

17. Matzarakis, A. (2001), Climate and bioclimatic information for the tourism in Greece Proceedings of the 1st International workshop on climate, tourism and recreation International society of biometeorology, commission on climate.

18. Matzarakis, A., Rammelberg, J. Junk, J. (2013), Assessment of thermal bioclimate and tourism climate potential for central Europe, the example of Luxembourg, Theor Appl Climatol, 114, pp. 193-202.

19. Nastos, PT., Matzarakis, A. (2012), The effect of air temperature and human thermal indices on mortality in Athens, Greece, Theoretical and Applied Climatology 108 (3-4), pp. 591-599.

20. Omonijo, A.G., Adeofun, C.O., Oguntoke, O., Matzarakis, A. (2013), Relevance of thermal environment to human health: a case study of Ondo State, Nigeria, Theoretical and Applied Climatology Vol. 113, No. 1-2, pp. 205-212.

21. Pantavou, K., Theoharatos, G., Nikolopoulos, G., Katavoutas, G., Asimakopoulos, D. (2008), Evaluation of thermal discomfort in Athens territory and its effect on the daily number of recorded patients at hospitals' emergency rooms, International Journal of Biometeorology , Vol. 52, Issue 8, pp. 773-778.

22. Pourvahidi, P., Ozdeniz, M.B. (2013), Bioclimatic analysis of Iranian climate for energy conservation in architecture. Scientific Research and Essays, 8(1), pp. 6-16.

23. Scott, D., McBoyle, G., Schwartzentruber, M. (2004), Climate Change and the Distribution of Climatic Resources for Tourism in North America, Climate Research, No, 7, pp. 105–117.

24. Yang, B., Olofsson, T., Niar, G., Kabanshi, A. (2017), Outdoor thermal comfort under subarctic climate of north Sweden- a pilot study in Umea, sustainable cities and society, Vol. 28, pp. 387- 397.

25. Yu, Y., Baizhan, L., Hong, L., Meilan, T., Runming, Y. (2015), A study of adaptive thermal comfort in a well-controlled climate chamber, applied thermal engineering, pp. 283-291.

[Downloaded from georesearch.ir on 2024-04-23]

[DOI: 10.18869/acadpub.geores.32.2.21]