

## نواحی حرارتی ایران

### چکیده

حاصل تعامل عوامل محلی و الگوهای گردشی در بلند مدت، نوع و حالت آرایش نواحی دمایی در هر پهنه جغرافیایی را تعیین می کند. آگاهی از پراکندگی مکانی دما در پهنه های جغرافیایی، زمینه ساز برنامه ریزی و سیاستگذاری های درست محیطی است. این پژوهش با هدف شناسایی و تفکیک نواحی حرارتی ایران به انجام رسیده است. بدین منظور، داده های شبکه ای دمای بیشینه (حداکثر) ایران از پایگاه داده اسفزاری برداشت شده. داده های این پایگاه یک دوره ۴۳ ساله در بازه زمانی روزانه از ۱۳۴۰/۱/۱ تا ۱۳۸۳/۱۲/۲۹ را می پوشاند و اندازه یاخته های شبکه ۱۵×۱۵ کیلومتر است. پس آرایه دمای بیشینه ایران به ابعاد ۷۱۸۷×۱۵۷۰۵ مبنای شناسایی نواحی حرارتی کشور قرار گرفت. برای تفکیک مکانی نواحی حرارتی، یک تحلیل خوشه ای سلسله مراتبی با روش ادغام وارد بر روی آرایه داده ها اعمال گردید. نتایج نشان داد که ایران را می توان بر مبنای دمای بیشینه روزانه به پنج ناحیه حرارتی شامل نواحی کوهستانی مرتفع، کوهستانی و کرانه های خزر، پست مرکزی، پست جنوب شرق، کرانه های جنوبی به ترتیب با متوسط دمای ۱۸/۹، ۲۲/۹، ۲۶، ۲۸/۳ و ۳۱/۵ درجه سلسیوس، تفکیک نمود. بررسی ها نشان داد که آرایش نواحی حرارتی تابعی از پیکربندی ناهمواری و عرض جغرافیایی است.

تنوع دمایی در استان های کرمان، فارس و بویژه لرستان و ایلام قابل توجه است؛ در حالی که استان های سیستان و بلوچستان، یزد، خراسان رضوی، سمنان و بخصوص هرمزگان و بوشهر علی رغم وسعت زیاد از تنوع دمایی برخوردار نیستند.

**واژه های کلیدی:** نواحی حرارتی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، میانبایی، تحلیل خوشه ای، ایران

### مقدمه

نقش دما به عنوان یکی از عناصر غالب اقلیمی و تأثیر عمیق آن بر تمامی جنبه های حیات در محیط های طبیعی کره زمین بر هیچ کس پوشیده نیست، لیکن در ادبیات اقلیم شناسی معاصر، اکثر پژوهش های اقلیمی که پیرامون دما صورت گرفته، تحت تأثیر گرمایش جهانی قرار داشته و بیشتر به آشکارسازی تغییر اقلیم و وجود روند در سری های زمانی دما پرداخته شده است؛ از جمله: پردرو و همکاران<sup>۱</sup> (۱۹۹۷: ۶۵)، ماگری و نانی<sup>۲</sup> (۱۹۹۸: ۱۹۱)، جونز<sup>۳</sup> (۱۹۹۹: ۱۱)،

1 - Proedrou and et al

2 -Maugeri and Nanni

استافورد و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۰: ۳۳)، استاتکی و همکاران<sup>۵</sup> (۲۰۰۳: ۲۳۵)، تورکز و سامر<sup>۶</sup> (۲۰۰۴: ۱۹۵)، ترتی و دیتزاتو<sup>۷</sup> (۲۰۰۸: ۵۱)، کایانو و سان سی گولا<sup>۸</sup> (۲۰۰۹: ۸۱)، فوجیه<sup>۹</sup> (۲۰۱۰: ۳۹۳) و فان دیوور<sup>۱۰</sup> (۲۰۱۱: ۱)، نمونه هایی از این پژوهش هاست.

همچنین، برخی دیگر از پژوهش ها به مطالعه تغییر پذیری دما؛ بویژه دماهای فرین پرداخته است؛ از جمله: هامیلتون و تاريفا<sup>۱۱</sup> (۱۹۷۸: ۱۵۴۵)، کنراد<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۵: ۱۰۶۷)، ژانگ<sup>۱۳</sup> و همکاران (۱۹۹۶: ۱: ۱۹۹۶) هندرسون و مولر<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۷: ۱۵۱)، هایگینز<sup>۱۵</sup> و همکاران (۲۰۰۱: ۱۵۵۵)، گونسالویز<sup>۱۶</sup> و همکاران (۲۰۰۲: ۱۵۱۱)، کلاین تانک و کونین<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۳: ۳۶۶۵)، تاتلی<sup>۱۸</sup> و همکاران (۲۰۰۴: ۳۳۱)، پیزا و آمبریزی<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۵: ۲۱۵)، میندوزا و ماراویلا<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۶: ۹)، بهیوتیانی<sup>۲۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷: ۱۵۹)، پاوویا<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۰۸: ۱۳۲۴)، چوی<sup>۲۳</sup> و همکاران (۲۰۰۹: ۱۹۰۶)، وان دی بیسلر<sup>۲۴</sup> و همکاران (۲۰۱۰: ۴۳۱) با وجود این، کمتر پژوهشی است که این عنصر اقلیمی را با رویکردی متفاوت مطالعه کرده باشد. از جمله پژوهش هایی که در آن سایر جنبه های دما بررسی شده است، می توان به کارهای زیر اشاره نمود: جعفرپور (۱۳۶۷: ۴۱) درجه بری بودن ایران را بررسی و نقشه شاخص بری را که بر دامنه نوسان دما و عرض جغرافیایی استوار است، ارائه کرده است. علیجانی (۱۳۷۲: ۸۷) با به کارگیری روش تحلیل خوشه ای به تعیین نواحی حرارتی آذربایجان مبادرت نموده است. همچنین، علیجانی (۱۳۷۶: ۲۱) در پژوهشی دیگر با استفاده از داده های دما و نم نسبی ۱۰ ایستگاه همدید منتخب ایران فصول طبیعی ایران را شناسایی نموده است. مسعودیان (۱۳۸۲: ۸۷) با بررسی دمای ماهانه ایران روابط خطی دما- ارتفاع و مدل های جغرافیایی دمای کشور را ارائه کرده است. غیور و منتظری (۱۳۸۳: ۲۱) با استفاده از دمای ماهانه در یک دوره پنجاه ساله نقشه پهنه بندی رژیم های دمایی ایران را ارائه نمودند. ذوالفقاری (۱۳۸۴: ۹۰) با به کارگیری مؤلفه های دمایی و روش تحلیل خوشه ای به شناسایی فصول طبیعی این استان مبادرت نموده است. مسعودیان و همکاران (۱۳۸۷: ۳) با استفاده از داده های روزانه دما ایران را به شش ناحیه دمایی تفکیک نمودند. اکبری و مسعودیان (۱۳۸۸: ۵۹) ضمن پهنه بندی نواحی دمایی ایران رژیم های دمایی را بررسی کردند.

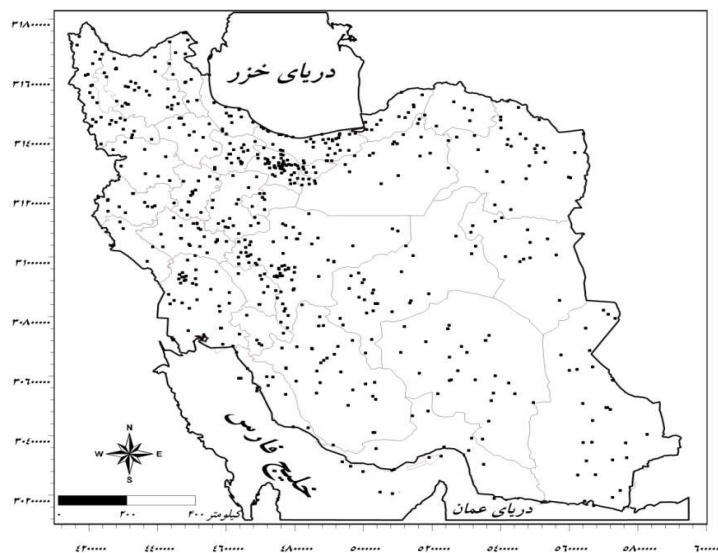
- 3-Jonse  
4-Stafford and et al  
5 -Astatkie and et al  
6 -Turkes and Sumer  
7 -Toreti and Desiato  
8- Kayano and Sansigolo  
9 -Fujibe  
10 -Van de Vyver  
11-Hamilton and Tarifa  
12 -Konrad  
13 -Zhang  
14 -Henderson and Muller  
15-Higgins  
16 -Goncalves  
17 - Klein Tank and Konnen  
18 -Tatli  
19 - Pezza and Ambrizzi  
20 - Mendoza and Maravilla  
21 - Bhutiyani  
22- Pavia  
23 - Choi  
24 - Van De Besselaar

منتظری (۱۳۸۹) با استفاده از داده های دمای روزانه و روش تحلیل خوشه ای، فصول دمایی ایران را شناسایی نموده است. منتظری و مسعودیان (۱۳۹۰) با استفاده از داده های روزانه دمای بیشینه ایران، تقویم دمایی روزهنگام ایران را تدوین نمودند.

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی نواحی حرارتی ایران بر مبنای داده های دمای بیشینه کشور در یک دوره ۴۳ ساله است. از آنجا که دما به شدت بر تمامی جنبه های حیات مؤثر است؛ لذا آگاهی از نحوه قرارگیری و آرایش جغرافیایی آن در امور مربوط به مدیریت و برنامه ریزی محیطی حایز اهمیت است.

## داده‌ها و روش پژوهش

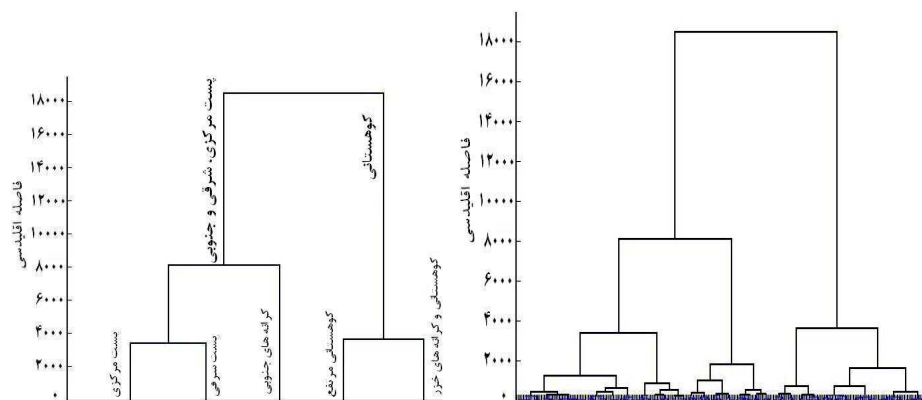
در این پژوهش داده‌های شبکه‌ای دمای بیشینه ایران از پایگاه داده اسفزاری برداشت شده است. داده‌های شبکه‌ای این پایگاه بر اساس داده‌های تمامی ایستگاه‌های همدید و اقلیمی کشور در بازه زمانی روزانه از ۱۳۴۰/۱/۱ تا ۱۳۸۲/۱۲/۲۹ به مدت ۴۳ سال (۱۵۷۰۵ روز) میانبایی شده است. در پایگاه داده اسفزاری برای تبدیل داده‌های نقطه‌ای به پهنه‌ای، از روش میانبایی کریجینگ با اندازه یاخته  $15 \times 15$  کیلومتر (۷۱۸۷ یاخته) استفاده شده است. بنا بر این، آرایه داده‌های دمای بیشینه به ابعاد  $7187 \times 15705$  مبنای این بررسی بوده است. برای شناسایی قلمروهای حرارتی همگن در کشور، یک تحلیل خوشه‌ای پایگانی به روش ترکیب ترتیبی و روش ادغام وارد بر روی آرایه دمای بیشینه کشور اعمال گردید. دارنمای این تحلیل نشان داد که ایران را بر مبنای دمای بیشینه به پنج ناحیه حرارتی نسبتاً همگن می‌توان تفکیک نمود. خروجی تحلیل خوشه‌ای که بیانگر نواحی حرارتی ایران است، در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی وارد شده و یاخته‌های هم ناحیه با استفاده از قابلیت‌های ترسیمی این سامانه، به نقشه تبدیل گردیده است.



شکل ۱) موقعیت ایستگاههای هواسنجی مورد استفاده

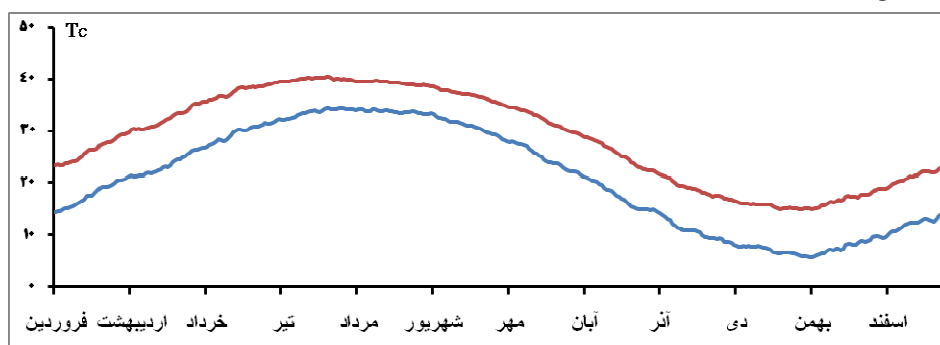
## یافته‌های پژوهش

تحلیل خوشه‌ای روشی بسیار مناسب و ایده آل برای پهنه‌بندی مکانی یا دسته‌بندی زمانی عناصر اقلیمی است. لذا با اعمال تحلیل خوشه‌ای پایگانی بر روی آرایه دما، ایران را بر مبنای دمای بیشینه می‌توان به پنج ناحیه حرارتی نسبتاً همگن تفکیک نمود (شکل ۲).

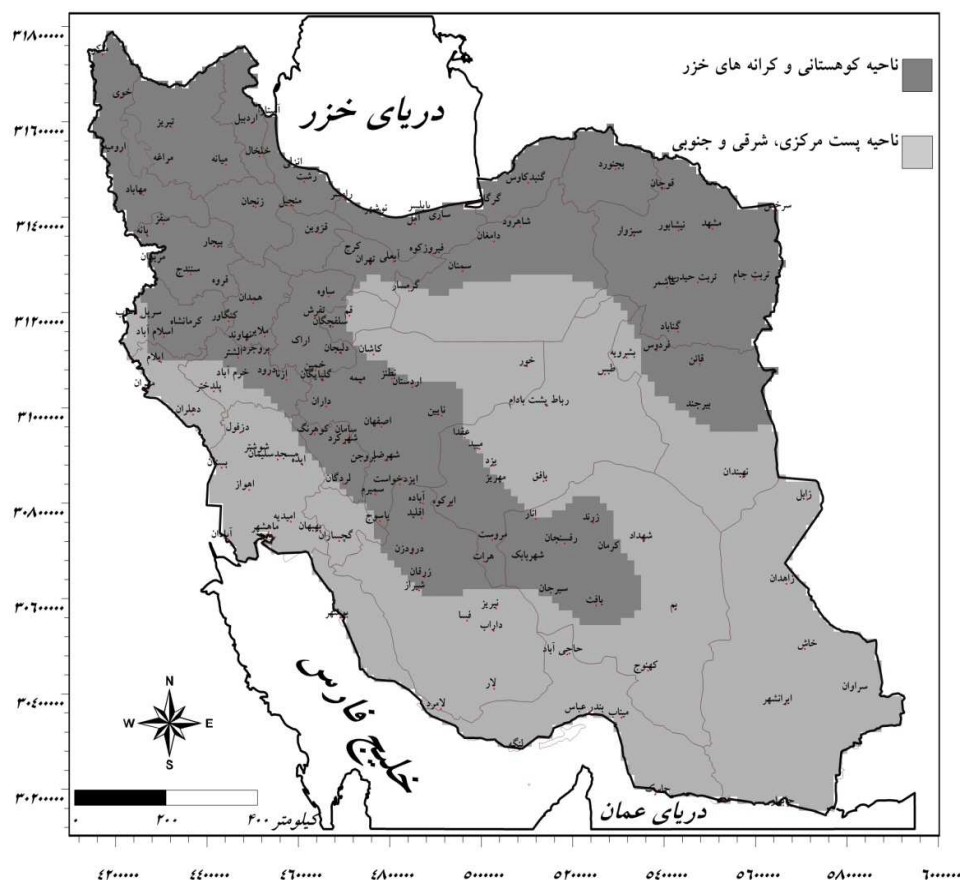


شکل ۲) دارنمای تفکیک مکانی نواحی حرارتی ایران

در یک رویکرد کلی، نواحی حرارتی ایران را می‌توان به دو بخش تفکیک نمود: بخش اول شامل نواحی کوهستانی که رشته زاگرس و ایران مرکزی از کرمان تا فارس و سپس در امتداد شمال غرب تا آذربایجان و البرز، کوه‌های خراسان تا حوالی بیرجند را در بر می‌گیرد. این قلمرو ۴۷/۹ درصد از گستره ایران را فراگرفته، با متوسط دمای بیشینه ۲۰/۹ درجه سلسیوس که حدود ۵ درجه از متوسط دمای بیشینه کشور پایین تر است. بخش دوم که ۵۲/۱ درصد کشور را در بر گرفته، با متوسط دمای ۲۸/۶ درجه سلسیوس، شامل سرزمین‌های پست مرکزی و شرقی به اضافه کرانه جنوبی کشور است (شکل ۴).



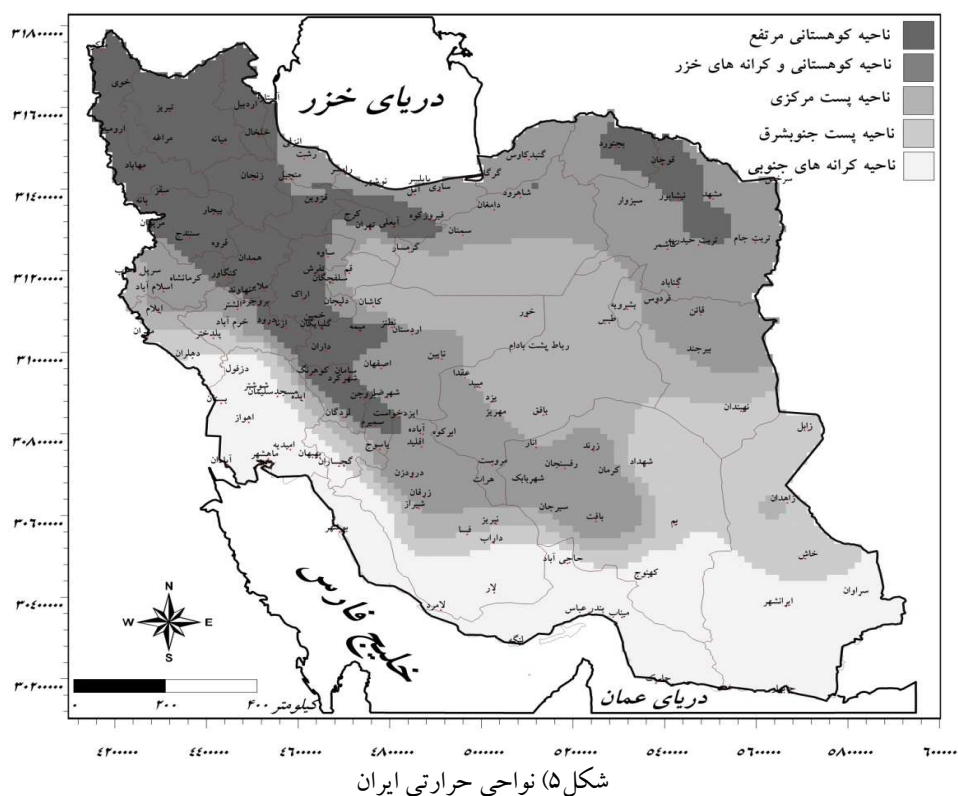
شکل ۳) سری زمانی دمای بیشینه ناحیه کوهستانی و ناحیه پست مرکزی- شرقی و جنوبی



شکل ۴) تفکیک دو پهنه ای نواحی حرارتی ایران

همان‌طور که پیش از این ذکر شد، ناحیه کوهستانی به دو بخش تفکیک می‌گردد:

الف) ناحیه کوهستانی مرتفع با مساحت ۱۹/۱ درصد که مرتفعات زاگرس از عرض جغرافیایی ۳۳ درجه به بالا حدفاصل آباد- یاسوج تا آذربایجان و بخش‌های غربی و میانی البرز به اضافه کوه‌های خراسان شمالی (کپه داغ- هزار مسجد و آلاداغ- بینالود) را در بر می‌گیرد. متوسط دمای بیشینه در این قلمرو ۱۸/۹۶ درجه سلسیوس است که در ۵ بهمن به پایین‌ترین حد (۳ درجه) و در ۲۵ تیر به بالاترین نقطه (۳۳/۲ درجه) می‌رسد. دامنه دما و همچنین، ضریب تغییرپذیری در این قلمرو بالا است. شکل‌گیری این ناحیه تنها مبتنی بر بلندی ارتفاعات نیست، بلکه عرض جغرافیایی نیز تعیین‌کننده است؛ زیرا کوه‌های مرتفع جنوب کرمان با ارتفاع ۴۴۰۰ متر، به علت عرض جغرافیایی پایین در این قلمرو جای نگرفته است.

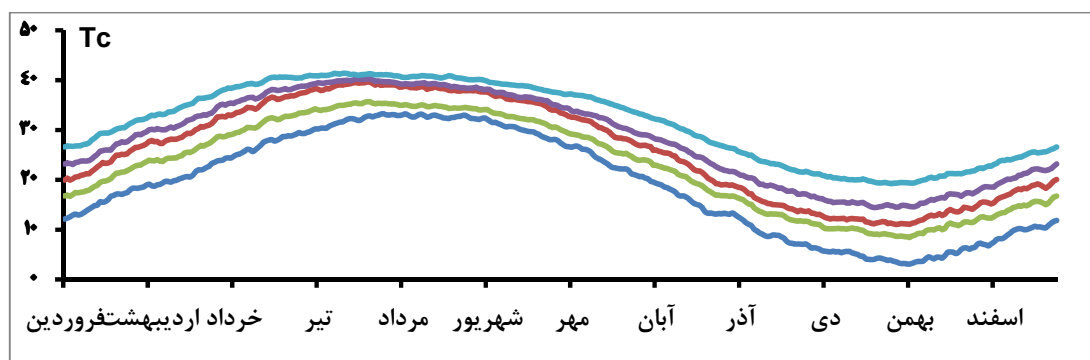


شکل ۵) نواحی حرارتی ایران

ب) ناحیه کوهستانی و کرانه های پست خزر، این بخش حدّ فاصل بخش کوهستانی مرتفع و بخش پست مرکزی قرار گرفته و سواحل خزر، البرز شرقی، کوههای خراسان میانی و جنوبی، ارتفاعات ایران مرکزی تا زاگرس فارس و نوار باریکی در امتداد دامنه های غربی زاگرس تا کرمانشاه را در بر می گیرد. این بخش ۲۸/۸ درصد وسعت کشور را فراگرفته با متوسط دمای بیشینه ۲۲/۹ درجه سلسیوس که حدود ۲/۵ درجه از متوسط دمای بیشینه کشور پایین تر است. نمودار رژیم دمایی این ناحیه نشان می دهد که دما در سوم بهمن ماه به پایین ترین حد (۸/۴ درجه) و در ۱۹ تیر به اوج می رسد (۳۵/۷ درجه).

قلمرو پست به سه بخش تفکیک می شود:

الف) ناحیه پست مرکزی که بیشتر شامل دشت کویر حدّ فاصل یزد، کاشان، قم، جنوب سمنان تا شرق دشت کویر و جنوب بیرجند تا مرز افغانستان و در جهت غرب تا شمال کرمان و نوار باریکی که شرق و جنوب کوههای کرمان را در بر گرفته و از جنوب رشته زاگرس تا ایلام و مرز عراق امتداد می یابد (شکل ۵). این قلمرو حدود ۱۹ درصد گستره کشور است. متوسط دمای بیشینه آن ۲۶ درجه سلسیوس محاسبه شد که به متوسط دمای بیشینه کشور نزدیک است. بیشینه در این قلمرو در ۳۰ دیماه به پایین ترین دامنه و در ۲۰ تیرماه به اوج می رسد (شکل ۶ و جدول ۱).



شکل ۶) رژیم دمای بیشینه نواحی حرارتی ایران

ب) ناحیه پست شرقی: در واقع، این ناحیه ادامه ناحیه ناحیه پست مرکزی است که به واسطه کوههای کرمان و عرض جغرافیایی پایین از بخش مرکزی جدا شده است. کانون این ناحیه عمدتاً بر دشت لوت منطبق است. حد شمالی آن نهبندان، حد شرقی زاہل تا خاش در امتداد مرز افغانستان و پاکستان، حد جنوبی بین خاش، بزمان و بم و حد فاصل کوههای بارز، پلوار و بنان حد غربی آن را مشخص می کند. این بخش باریکه ای در امتداد رشته کوه زاگرس تا شمال خوزستان را نیز در بر می گیرد و حدود ۱۲ درصد وسعت کشور را شامل است. متوسط دمای بیشینه ۲۸/۳ که در ۲۰ تیرماه به اوج می رسد و در ۲۲ دیماه در حوض قرار دارد (جدول ۱). تفاوت دمایی این دو ناحیه؛ بویژه در ماههای تیر و مرداد بسیار اندک است (شکل ۶).

ج) ناحیه کرانه های جنوبی: این ناحیه از مرز ایران و پاکستان حد فاصل خاش و ایرانشهر، جنوب بم تا کهنوج و حاجی آباد بندرعباس تا حوالی داراب و کازرون و تمامی جلگه خوزستان را شامل است. این ناحیه کمترین ضریب تغییرات مکانی را داراست؛ به طوری که دامنه دما به ۲۲ درجه و ضریب تغییر پذیری به ۲۴/۶ درصد می رسد. متوسط دمای بیشینه ۳۱/۶ درجه که در ۱۱ تیر به اوج رسیده و در اواخر دی ماه به پایین ترین حد خود می رسد (جدول ۱). در این ناحیه از خرداد تا مرداد به مدت ۸۱ روز دمای روزنگام، بیش از ۴۰ درجه سلسیوس است که به لحاظ ضریب آسایش بسیار آزار دهنده است (شکل ۶).

جدول ۱) آماره های نواحی حرارتی ایران

کوهستانی مرتفع	کوهستانی و خزر	پست مرکزی	پست شرقی	کرانه های جنوبی	
۳/۰۷	۸/۴۳	۱۱/۰۳	۱۴/۴۲	۱۹/۲۶	کمینه دما
۵ بهمن	۳ بهمن	۳۰ دی	۲۲ دی	۲۸ دی	تاریخ وقوع
۳۳/۲۴	۳۵/۶۹	۳۹/۶۵	۴۰/۲۸	۴۱/۴۰	بیشینه دما
۲۵ تیر	۱۹ تیر	۲۰ تیر	۲۰ تیر	۱۱ تیر	تاریخ وقوع
۳۰/۱۷	۲۷/۲۶	۲۸/۶۲	۲۵/۸۶	۲۲/۱۴	دامنه دما
۱۸/۹۵	۲۲/۸۷	۲۶/۰۷	۲۸/۲۸	۳۱/۵۵	میانگین دما
۱۰/۰۹	۹/۱۹	۹/۷۳	۸/۸	۷/۷۵	انحراف معیار
۵۳/۳٪	۴۰/۲٪	۳۷/۳٪	۳۱/۱٪	۲۴/۶٪	ضریب تغییرات

در مجموع، می توان ادعا کرد که تمامی ایستگاههایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن از ۲۰/۹ درجه سلسیوس کمتر است، از رژیم حرارتی کوهستانی برخوردارند. ایستگاههایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بین ۲۱ تا ۲۴/۵

درجه است، بر الگوی رژیم حرارتی ناحیه کوهستانی و خزری منطبق است و ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بین ۲۴/۵ تا ۲۷/۲ درجه است، با رژیم حرارتی ناحیه پست مرکزی انطباق دارند. ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بین ۲۷/۲ تا ۲۹/۹ درجه سلسیوس است، از رژیم حرارتی ناحیه پست شرقی تبعیت می‌کنند و در نهایت، ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بیش از ۳۰ درجه سلسیوس است، با رژیم حرارتی ناحیه کرانه ای جنوبی همخوانی دارند.

### نتیجه‌گیری

قلمروهای دمایی در یک بازه زمانی بلندمدت تحت تأثیر تعامل عوامل محلی و عناصر گردش‌جو شکل می‌گیرد، اما نقش آفرینی متفاوتی دارند. به‌طوری‌که آرایش جغرافیایی نواحی حرارتی را عوامل محلی (عوامل اقلیمی)؛ بویژه ارتفاعات و عرض جغرافیایی شکل می‌دهد و به‌طور تلویحی رد پای پیکربندی ناهمواری‌ها و نقش عرض جغرافیایی را می‌توان در آن مشاهده نمود؛ در حالی‌که عوامل بیرونی یا همان عناصر گردش عمومی جو در تعیین رژیم حرارتی و آهنگ تغییرات دما در طول زمان، نقش دارند. اگر به نمودار سری زمانی دمای بیشینه پنج ناحیه حرارتی ایران توجه نماییم، مشاهده می‌شود که هیچ یک از منحنی‌ها شبیه هم نیست. این تباین ناشی از تأثیر عناصر گردش عمومی جو است. به‌طور کلی، می‌توان گفت عوامل محلی کنترل‌کننده مکان (آرایش جغرافیایی نواحی حرارتی) و عوامل بیرونی کنترل‌کننده زمان (رژیم حرارتی) هستند.

نکته دیگری که می‌توان اشاره نمود، تنوع مکانی نواحی حرارتی در پیشانی رشته کوه زاگرس؛ بویژه از خرم‌آباد تا کوه‌های کرمان است؛ به‌طوری‌که در فاصله ای کوتاه گاه ۴ تا ۵ ناحیه حرارتی را به‌صورت کمربندهای موازی می‌توان مشاهده نمود. در این محدوده، تنوع مکانی دمایی آنچنان شدید است که در یک فاصله چند ده کیلومتری شاهد تغییر چند ناحیه حرارتی خواهیم بود. این تنوع دمایی در هیچ کجای ایران به چشم نمی‌خورد؛ برای مثال، از کوه‌رنگ تا مسجد سلیمان در یک فاصله حدود ۵۰ کیلومتری (به خط مستقیم) شاهد پنج ناحیه حرارتی متفاوت هستیم. حد فاصل اردل تا ایذه، یاسوج تا دو گنبدان و همچنین، بافت تا حاجی آباد بندرعباس، چهار ناحیه حرارتی مختلف مشاهده می‌شود.

بررسی نقشه نواحی حرارتی ایران نشان داد که برخی از استان‌های کشور از تنوع دمایی بالایی برخوردارند. در این میان، استان‌های کرمان، فارس و بخصوص ایلام و لرستان از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. لذا از آنجا که بخش اعظم اقلیم هر ناحیه را مؤلفه‌های دمایی شکل می‌دهند، می‌توان ادعا کرد که تنوع خرده نواحی اقلیمی در این استان‌ها، بیشتر از هر جای دیگر در ایران است. از سوی دیگر، در استان‌های پهناوری چون سیستان و بلوچستان، خراسان رضوی، سمنان و بویژه هرمزگان و بوشهر، تنوع دمایی چندانی مشاهده نمی‌شود.

شناسایی ویژگی‌های نواحی حرارتی ایران می‌تواند در زمینه‌های برنامه‌ریزی‌های محیطی پیرامون تعیین الگوی مصرف انرژی، تعیین نوع و الگوی کشت، معماری و شهرسازی، استقرار صنایع، و در نهایت برنامه‌ریزی گردشگری بسیار راهگشا و تعیین‌کننده باشد.

## منابع

- ۱- اکبری، طیبه و سید ابوالفضل مسعودیان. (۱۳۸۸). شناسایی رژیم دمایی و پهنه بندی نواحی دمایی ایران، *مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ش ۳۳، صص ۷۴-۵۹.
- ۲- جعفرپور، ابراهیم. (۱۳۶۷). درجه بری بودن در ایران، *نشریه پژوهش‌های جغرافیایی*، ش ۲۳، صص ۸۱-۴۸.
- ۳- ذوالفقاری، حسن. (۱۳۸۴). بررسی فصول طبیعی در استان کرمانشاه، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۷۶، صص ۱۰۶-۹۰.
- ۴- علیجانی، بهلول. (۱۳۷۶). تعیین فصول طبیعی ایران، *مجله پژوهش‌های جغرافیایی*، ش ۳۵، صص ۳۳-۲۱.
- ۵- غیور، حسنعلی و مجید منتظری. (۱۳۸۳). پهنه بندی رژیم‌های دمایی ایران با مؤلفه های مبنا و تحلیل خوشه ای، *جغرافیا و توسعه*، ش ۳، صص ۳۵-۲۱.
- ۶- مسعودیان، سید ابوالفضل. (۱۳۸۲). تحلیل ساختار ماهانه دمای ایران، *مجله علوم انسانی دانشگاه اصفهان*، ج ۱۵، ش ۲۰۱.
- ۷- \_\_\_\_\_ (۱۳۸۳). بررسی روند دمای ایران در نیم سده گذشته، *جغرافیا و توسعه*، ش ۳، صص ۱۰۶-۸۹.
- ۸- مسعودیان، سید ابوالفضل، حمیده زینالی و رحیم حجتی زاده. (۱۳۸۷). نواحی دمایی ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۸۹، صص ۳-۱۸.
- ۹- منتظری، مجید و سید ابوالفضل مسعودیان. (۱۳۹۲). تقویم دمای روز هنگام ایران، *مجله جغرافیا و توسعه*، ش ۳۱، صص ۱۴-۱.
- ۱۰- منتظری، مجید. (۱۳۸۹). شناسایی فصول دمایی ایران به روش تحلیل خوشه ای، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۱۰۱، صص ۱۹۸-۱۷۳.
- 11- Astatkie, T. and E.K.Yiridoe, J.S.Clark, (2003), Testing for trend in variability of climate data: measures and temporal aggregation with applications to Canadian data, *Theor. Appl. Climatol.* vol 76, pp 235-147.
- 12- Bhutiyani, M.R, Kale, V.S and Pawar, N.J.(2007), Long-term trends in maximum, minimum and mean annual air temperatures across the Northwestern Himalaya during the twentieth century, *Climate Change*, Vol.85: 159-177.
- 13- Choi, G, et al (2009), Changes in means and extreme events of temperature and precipitation in the Asia-Pacific Network region, 1955–2007, *international journal of climatology*, Vol.29: 1906-1925.
- 14- Goncalves, F.L.T et al.(2002), Climatological analysis of wintertime extreme low temperatures in Sao Paulo city , Brazil: impact of sea-surface temperature anomalies, *International journal of climatology*, Vol.22:1511-1526.
- 15- Hamilton, M.G. and Tarifa, J.R. (1978), Synoptic aspect of a polar outbreak leading to frost in tropical Brazil, july 1972. *Monthly weather review*, Vol 106: 1545-1556.
- 16- Henderson, K.G and Muller, R.A.(1997), Extreme temperature days in the south-central United States, *climate research*, Vol 8: 151-162.
- 17- Higgins, R.W. Leetman, A. and Kousky, V.E.(2001), Relationships between climate variability and winter temperature extremes in the United States, Vol. 15:1554-1572.

- 18- Jones, D. A. (1999), Characteristics of Australian land surface Temperature variability, *Theor. Appl. Climatol*, vol 63, pp 11-31.
- 19- Keyano, M.T, C.Sansigolo, (2009), Interannual to decadal variations of precipitation and daily maximum and daily minimum temperatures in southern Brazil, *Theor, Appl, Climatol* ,vol 97, pp 81-90.
- 20- Klein Tank A.M.G and Konnen, G.P. (2003), Trends in Indices of Daily Temperature and Precipitation Extremes in Europe, 1946–99, *Journal of Climate*, Vol. 16: 3665-3680.
- 21- Konrad, C.E. (1996). relationships between the intensity of cold-air outbreaks and the evolution of synoptic and planetary-scale features over North America, *Monthly weather review*, Vol 124: 1067-1083.
- 22- Maugeri , M. and T.Nanni ,(1998) , Air Temperature variations in Italy, Recent Trends and an update to 1993 , *Theor, Appl, Climatol* ,vol 61, pp 191-196.
- 23- Mendoza, B and Maravilla, D. (2006), Main periodicities of the minimum extreme temperature of three stations near the Mexican Pacific coast, *Atmosfera*, Vol.19:9-22.
- 24- Pavia, E.G et al, (2008) annual and seasonal surface air temperature trends in Mexico, *international journal of climatology*, Vol.29: 1324-1329.
- 25- Pezza, A.B and Amberizzi, T.(2005), Dynamical conditions and synoptic tracks associated with different types of cold surge over tropical south America, *international journal of climatology*, Vol.25:215-241.
- 26- Proedrou, M., G.Theoharatos, and C.Cartalis, (1997), Variations and trends in annual and seasonal air temperatures in Greece determined from ground and satellite measurements, *Theor, Appl, Climatol*, vol 57, pp 65-78.
- 27- Stafford, J.M.and G.Wendler,J. Curtis,(2000), Temperature and Precipitation of Alaska , 50Year Trend analysis , *Theor Appl , Climatol* , vol 67 , pp 33 - 44 .
- 28- Tatli, H. Dalfesh, N and Mentés, S.(2004), Surface air temperature variability over Turkey and its connection to large-scale upper air circulation via multivariate techniques, *International journal of climatology*, Vol.25: 331-350.
- 29- Toreti, A., F.Desiato, (2008), Temperature trend over Italy from 1961 to 2006, *Theor, Appl, Climatol* ,vol 91, pp 51-58.
- 30- Turkes, M. and U.M.Sumer (2004), Spatial and temporal patterns of trends and variability in diurnal temperature ranges of turkey, *Theor.Appl.Climatol*. vol 77, pp195-227.
- 31- Van De Besselaar, E.J.M et al., (2009). influence of circulation types on temperature extreme in Europe, *Theor Appl Climatol*, Vol .99: 431-439.
- 32- Von de vyver, H. , (2011), Evolution of extreme temperature in Belgium since the 1950, *Theor, Appl, Climatol* , vol 105 , pp 1-17.
- 33- Zhang, Y, Sperber, K and Boyle, J.(1996), The climatology of east Asian winter monsoon and cold surges from 1979-1995 NCEP/NCAR reanalyses, Third conference on East Asian and western Pacific meteorology and climate Chungli, Taiwan, 16-18.