

## ناواحی 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 می‌کند. آگاهی از پراکندگی مکانی دما در پهنه‌های جغرافیایی، زمینه ساز برنامه ریزی و سیاستگذاری‌های درست محیطی است. این پژوهش با هدف شناسایی و تفکیک نواحی حرارتی ایران به انجام رسیده است. بدین منظور، داده‌های شبکه‌ای دمای بیشینه (حداکثر) ایران از پایگاه داده اسفلزاری برداشت شده. داده‌های این پایگاه یک دوره ۴۳ ساله در بازه زمانی روزانه از ۱۳۴۰/۱/۱ تا ۱۳۸۳/۱۲/۲۹ را می‌پوشاند و اندازه یاخته‌های شبکه ۱۵×۱۵ کیلومتر است. پس آرایه دمای بیشینه ایران به ابعاد  $1570.5 \times 7187 \times 15$  مبنای شناسایی نواحی حرارتی کشور قرار گرفت. برای تفکیک مکانی نواحی حرارتی، یک تحلیل خوش‌ای سلسله مراتبی با روش ادغام وارد بر روی آرایه داده‌ها اعمال گردید. نتایج نشان داد که ایران را می‌توان بر مبنای دمای بیشینه روزانه به پنج ناحیه حرارتی شامل نواحی کوهستانی مرتفع، کوهستانی و کرانه‌های خزر، پست مرکزی، پست جنوب شرق، کرانه‌های جنوبی به ترتیب با متوسط دمای  $18/9$ ،  $22/9$ ،  $26$ ،  $28/3$  و  $31/5$  درجه سلسیوس، تفکیک نمود. بررسی‌ها نشان داد که آرایش نواحی حرارتی تابعی از پیکربندی ناهمواری و عرض جغرافیایی است.

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

**واژه‌های کلیدی:** نواحی حرارتی، سامانه اطلاعات جغرافیایی، میانیابی، تحلیل خوش‌ای، ایران

### مقدمه

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

۱ -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> (۱۹۵: ۲۰۰۴)، ترتی و دیژاتو<sup>۷</sup> (۵۱: ۲۰۰۸)، کایانو و سان سی گولا<sup>۸</sup> (۹: ۲۰۰۹)، فوجیبه<sup>۹</sup> (۱۰: ۳۹۳) و فان دویور<sup>۱۰</sup> (۱۱: 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 تاریفا<sup>۱۱</sup> (۱۹۷۸: ۱۵۴۵)، کنراد<sup>۱۲</sup> (۱۹۹۵: ۱۰۶۷)، ژانگ<sup>۱۳</sup> و همکاران (۱: ۱۹۹۶) هندرسون و مولر<sup>۱۴</sup> (۱۹۹۷: ۱۵۱)، هایگینز<sup>۱۵</sup> و همکاران (۱۵۵۵: ۲۰۰۱)، گونسلویز<sup>۱۶</sup> و همکاران (۲: ۲۰۰۲)، کلابن 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)، بھیوتیانی<sup>۲۱</sup> و همکاران (۱۵۹: ۲۰۰۷)، پاویا<sup>۲۲</sup> و همکاران (۲۰۰۸: ۱۳۲۴)، چوی ۲۳ و همکاران (۲۰۰۹: ۲۰۰۶)، وان دی بیسلر<sup>۲۳</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 (۴۱: ۱۳۶۷) 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 (۸۷: ۱۳۷۲) با به کارگیری روش تحلیل خوش ای به تعیین نواحی حرارتی آذربایجان مبادرت نموده است. همچنین، علیجانی (۲۱: ۱۳۷۶) در پژوهشی دیگر با استفاده از داده های دما و نم نسبی ۱۰ ایستگاه همدید منتخب ایران فضول طبیعی ایران را شناسایی نموده است. مسعودیان (۸۷: ۱۳۸۲) با بررسی دمای ماهانه ایران روابط خطی دما-ارتفاع و مدل های جغرافیایی دمای کشور را ارائه کرده است. غیور و متظری (۲۱: ۱۳۸۳) با استفاده از دمای ماهانه در یک دوره پنجاه ساله نقشه پهنی بندی رژیم های دمایی ایران را ارائه نمودند. ذوالفقاری (۹۰: ۱۳۸۴) با به کارگیری مؤلفه های دمایی و روش تحلیل خوش ای به شناسایی فضول 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 (۵۹: ۱۳۸۸) ضمن پهنی 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

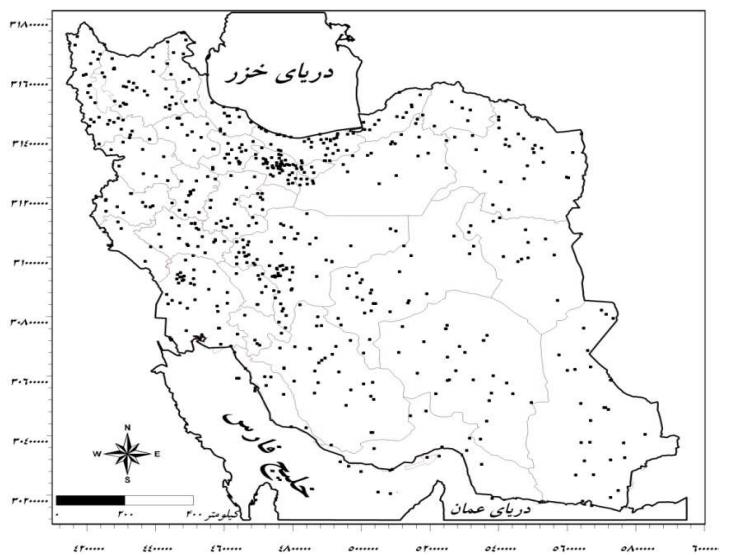
24 -Van De Besselaar

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

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی نواحی حرارتی ایران بر مبنای داده‌های دمای بیشینه کشور در یک دوره ۴۳ ساله است. از آنجا که دما بهشدت بر تمامی جنبه‌های حیات مؤثر است؛ لذا آگاهی از نحوه قرارگیری و آرایش جغرافیایی آن در امور مربوط به مدیریت و برنامه‌ریزی محیطی حائز اهمیت است.

## داده‌ها و روش پژوهش

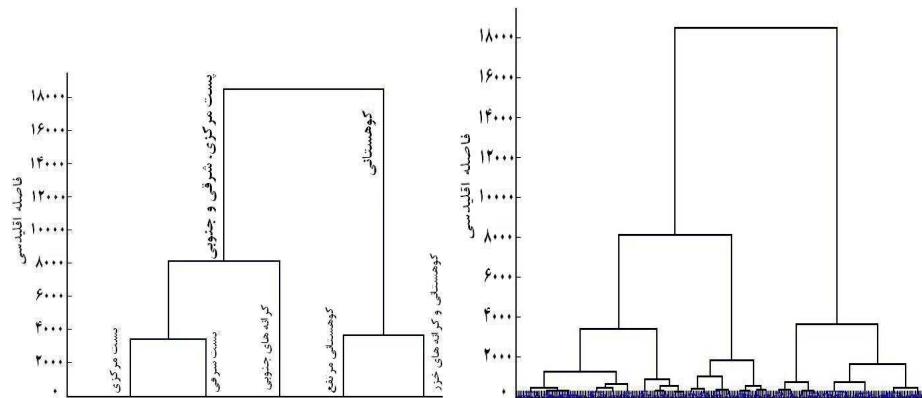
در این پژوهش داده‌های شبکه‌ای دمای بیشینه ایران از پایگاه داده اسفزاری برداشت شده است. داده‌های شبکه‌ای این پایگاه بر اساس داده‌های تمامی ایستگاه‌های همدید و اقلیمی کشور در بازه زمانی روزانه از ۱۳۴۰/۱/۱ تا ۱۳۸۲/۱۲/۲۹ به مدت ۴۳ سال (۱۵۷۰۵ روز) میانیابی شده است. در پایگاه داده اسفزاری برای تبدیل داده‌های نقطه‌ای به پهنگی، از روش میانیابی کریجینگ با اندازه یاخته  $15 \times 15$  کیلومتر (۷۱۸۷ یاخته) استفاده شده است. بنابر این، آرایه داده‌های دمای بیشینه به ابعاد  $15705 \times 7187$  مبنای این بررسی بوده است. برای شناسایی قلمروهای حرارتی همگن در کشور، یک تحلیل خوش‌ای 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 خوش‌ای 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

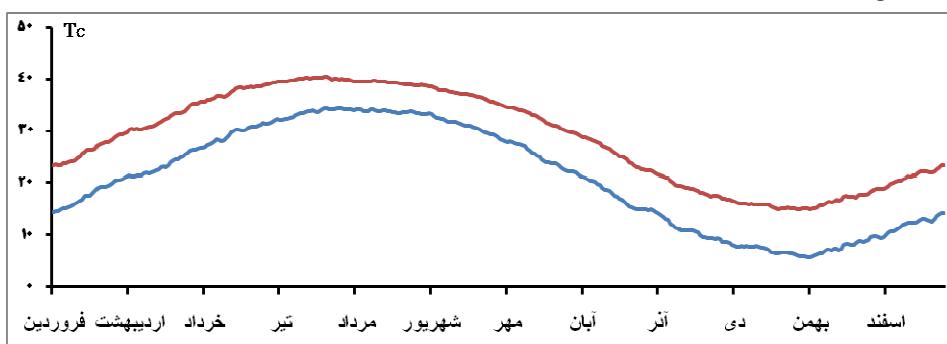
## یافته‌های پژوهش

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

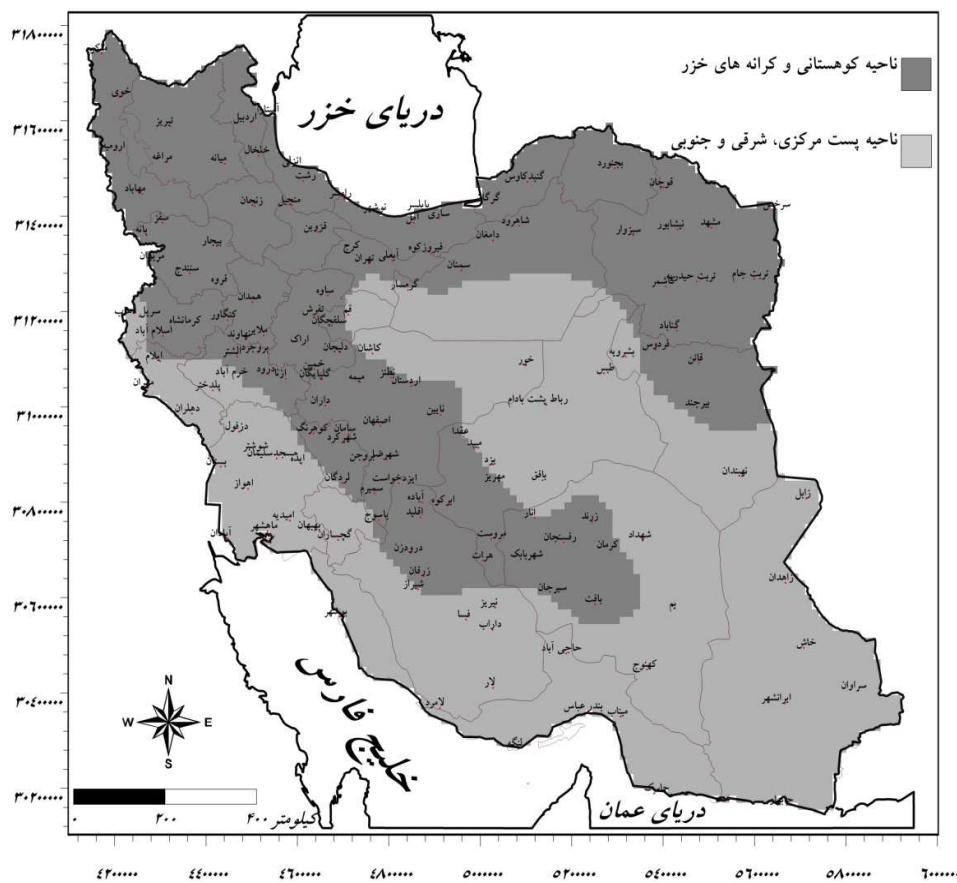


شکل ۲) دارنمای تفکیک مکانی نواحی حرارتی ایران

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 بیرون‌جند را در بر می‌گیرد. این قلمرو  $47/9$  درصد از گستره ایران را فراگرفته، با متوسط دمای بیشینه  $20/9$  درجه سلسیوس که حدود ۵ درجه از متوسط دمای بیشینه کشور پایین تر است. بخش دوم که  $52/1$  درصد کشور را در بر گرفته، با متوسط دمای  $28/6$  درجه سلسیوس، شامل سرزمین‌های پست مرکزی و شرقی به اضافه کرانه جنوبی کشور است (شکل ۴).



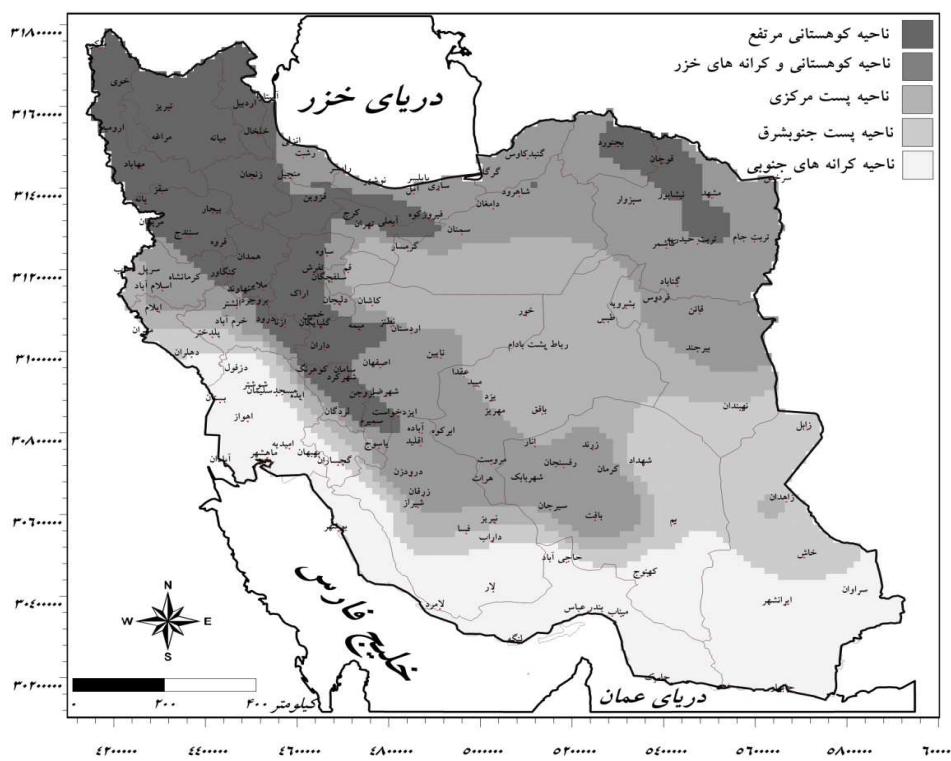
شکل ۳) سری زمانی دمای بیشینه ناحیه کوهستانی و ناحیه پست مرکزی-شرقی و جنوبی



شکل ۴) تفکیک دو پهنه ای نواحی حرارتی ایران

همان طور که پیش از این ذکر شد، ناحیه کوهستانی به دو بخش تفکیک می گردد:

الف) ناحیه کوهستانی مرتفع با مساحت ۱۹/۱ درصد که مرتفعات زاگرس از عرض جغرافیایی ۳۳ درجه به بالا حدفاصل آباده- یاسوج تا آذربایجان و بخش های غربی و میانی البرز به اضافه کوههای خراسان شمالی(کپه داغ-هزار مسجد و آلا Dag- بیتلولد) را در بر می گیرد. متوسط دمای بیشینه در این قلمرو ۱۸/۹۶ درجه سلسیوس است که در ۵ بهمن به پایین ترین حد(۳ درجه) و در ۲۵ تیر به بالاترین نقطه(۲۳/۲ درجه) می رسد. دامنه دما و همچنین، ضریب تغییریدیری در این قلمرو بالاست. شکل گیری این ناحیه تنها مبنی بر بلندی ارتفاعات نیست، بلکه عرض جغرافیایی نیز تعیین کننده است؛ زیرا کوههای مرتفع جنوب کرمان با ارتفاع ۴۴۰۰ متر، به علت عرض جغرافیایی پایین در این قلمرو جای نگرفته است.

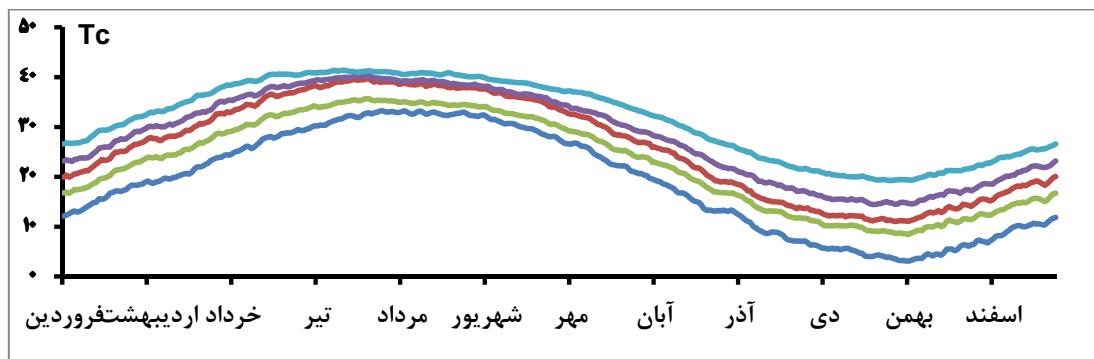


شکل ۵) نواحی حرارتی ایران

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  $28/8$  درصد وسعت کشور را فرا گرفته با متوسط دمای بیشینه  $22/9$  درجه سلسیوس که حدود  $2/5$  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 ( $8/4$  درجه) و در  $19$  تیر به اوج می رسد ( $35/7$  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 بیرون چند تا مرز افغانستان و درجهت 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  $19$  درصد گستره کشور است. متوسط دمای بیشینه آن  $26$  درجه سلسیوس محاسبه شد که به متوسط دمای بیشینه کشور نزدیک است. دمای بیشینه در این قلمرو در  $30$  دیماه به پایین ترین دامنه و در  $20$  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 عمدها بر دشت لوت منطبق است. حد شمالی آن نهبدان، حد شرقی زابل 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 می‌کند. این بخش باریکه‌ای در امتداد رشته کوه زاگرس تا شمال خوزستان را نیز در بر می‌گیرد و حدود ۱۲ درصد وسعت کشور را شامل است. متوسط دمای بیشینه  $\frac{28}{3}$  که در ۲۰ تیرماه به اوج می‌رسد و در ۲۲ دیماه در حضیض قرار دارد(جدول ۱). تفاوت دمایی این دو ناحیه؛ بویژه در ماههای تیر و مرداد بسیار اندک است(شکل ۶).

ج) ناحیه کرانه‌های جنوبی: این ناحیه از مرز ایران و پاکستان حد فاصل خاش و ایرانشهر، جنوب به 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 دارد؛ به طوری که دامنه دما به ۲۲ درجه و ضریب تغییر پذیری به  $\frac{24}{6}$  درصد می‌رسد. متوسط دمای بیشینه  $\frac{31}{6}$  درجه که در ۱۱ تیر به اوج رسیده و در اواخر دی ماه به پایین ترین حد خود می‌رسد(جدول ۱). در این ناحیه از خرداد تا مرداد به مدت ۸۱ روز دمای روزهنجام، بیش از ۴۰ درجه سلسیوس است که به لحاظ ضریب آسایش بسیار آزار دهنده است(شکل ۶).

جدول ۱) آماره‌های نواحی حرارتی ایران

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

در مجموع، می‌توان ادعا کرد که تمامی ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن از  $20/9$  درجه سلسیوس کمتر است، از رژیم حرارتی کوهستانی برخوردارند. ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بین  $24/5$  تا  $21$

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 انتطباق دارند. ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن بین ۲۷/۲ تا ۲۹/۹ درجه سلسیوس است، از رژیم حرارتی ناحیه پست شرقی تعیت می‌کنند و درنهایت، ایستگاه‌هایی که متوسط دمای بیشینه سالانه آن پیش از ۳۰ درجه سلسیوس است، با رژیم حرارتی ناحیه کرانه‌ای جنوبی همخوانی دارند.

### نتیجه‌گیری

قلمروهای دمایی در یک بازه زمانی بلندمدت تحت تأثیر تعامل عوامل محلی و عناصر گردشی جوّشکل می‌گیرد، اما نقش آفرینی متفاوتی دارند. به طوری که آرایش جغرافیایی نواحی حرارتی را عوامل محلی (عوامل اقلیمی)؛ بویژه ارتفاعات و عرض جغرافیایی شکل می‌دهد و به طور تلویحی رد پای پیکربندی ناهمواری‌ها و نقش عرض جغرافیایی را می‌توان در آن مشاهده نمود؛ در حالی که 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 تباين ناشی از تأثیر عناصر گردش عمومی جو است. به طور کلی، می‌توان گفت عوامل محلی کنترل کننده مکان (آرایش جغرافیایی نواحی حرارتی) و عوامل بیرونی کنترل کننده زمان (رژیم حرارتی) هستند.

نکته دیگری که می‌توان اشاره نمود، تنوع مکانی نواحی حرارتی در پیشانی رشته کوه زاگرس؛ بویژه از خرم آباد تا کوههای کرمان است؛ به طوری که در فاصله ای کوتاه‌گاه ۴ تا ۵ ناحیه حرارتی را به صورت کمربردهای 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 بالای 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 خردۀ 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 تعیین کننده 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 ۹۰-۱۰۶.
- 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 مؤلفه‌های مبنای تحلیل خوش‌ای، جغرافیا و توسعه، ش ۳، صص ۲۱-۳۵.
- ۶- مسعودیان، سید ابوالفضل. (۱۳۸۲). تحلیل ساختار ماهانه دمای ایران، مجله علوم انسانی دانشگاه اصفهان، ج ۱۵، ش ۲۱.
- 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 ۱-۱۴.
- ۱۰- منتظری، مجید. (۱۳۸۹). شناسایی فصول دمایی ایران به روش تحلیل خوش‌ای، 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 São 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 decadeal 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 periodictities 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 Mentes, S.(2004), Surface air emperature 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 from1961to 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), Evoluation of extreme temperature in Belgium sice 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.