

## پهنه‌بندی روزهای شرعی در نیمه جنوبی ایران

پیمان محمودی، استادیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان ۱  
تقی طاوسی، دانشیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان  
حجت‌اله دانشمند، استادیار اقلیم‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان  
عبدالمجید شهاب مقدم، کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

پذیرش نهایی: ۱۳۹۳/۰۴/۰۱

دریافت مقاله: ۱۳۹۲/۱۲/۱۷

### چکیده

در حاشیه دریاهای گرم، بر اثر افزایش دما و رطوبت نسبی پدیده‌ی اقلیمی شرعی رخ می‌دهد که سبب سلب آسایش و بروز مشکلاتی در زندگی روزمره‌ی انسان می‌شود. در این مطالعه، طبقه‌بندی روزهای شرعی در نیمه‌ی جنوبی ایران بررسی شد و پهنه‌بندی ویژگی‌های آماری روزهای شرعی با استفاده از سامانه‌ی اطلاعات جغرافیایی صورت گرفت. برای دستیابی به این اهداف، داده‌های ساعتی و روزانه فشار جزئی بخار آب برای یک دوره ۱۵ ساله (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵) مربوط به ۱۳ ایستگاه منتخب از سازمان هواشناسی کشور اخذ گردید. سپس، روزهای شرعی براساس آستانه‌ی فشار جزئی بخار آب ۱۸/۸ هکتوپاسکال استخراج و در قالب هشت طبقه‌ی جداگانه تقسیم شد و پهنه‌بندی ویژگی‌های آماری روزهای شرعی با روش میانبایی کربجینگ صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین روزهای شرعی در مقیاس ماهانه در دو ماه ژوئن و ژولای و کمترین آن در ماه ژانویه اتفاق می‌افتد. در مقیاس فصلی، نیز بیشترین تعداد روزهای شرعی متعلق به فصل تابستان و کمترین آن مربوط به فصل زمستان است. از لحاظ مکانی نیز جنوب شرق ایران در مقایسه با جنوب غرب بیشترین تعداد روزهای شرعی را دارد. طبقه‌بندی روزهای شرعی نیز نشان داد که ایستگاه چابهار با بیشترین تعداد روزهای شرعی طبقه‌ی هشت (کل ۲۴ ساعت شبانه‌روز دارای شرایط شرعی) حادث‌ترین ایستگاه در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه بوده و ایستگاه‌هایی همچون کرمان، زاهدان و شیراز با داشتن کمترین روز شرعی طبقه‌ی هشت بهترین شرایط را دارا بوده‌اند.

واژگان کلیدی: شرعی، فشار بخار آب، کربجینگ، GIS، جنوب ایران.

### مقدمه

احساس شرجی از هوای گرم و مرطوب ناشی می‌شود. شرجی حالتی است که معمولاً با افت توان فیزیکی و تنفسی انسان توأم بوده و تأثیر نامطلوب آن در افرادی که دارای نارسائی گردش خون و یا عوارض گوناگون قلبی هستند بیش از دیگران است. احساس شرجی، مانند هر بازتاب حسی دیگر، حالتی ذهنی است که ظاهراً نمی‌توان آن را با ابزار خاصی اندازه‌گیری کرد. با این وصف، کوشش‌های فراوانی را هواشناسان و اقلیم‌شناسان برای شناخت این پدیده اجرا کرده‌اند. یک سلسله آزمایش‌ها فیزیولوژیکی اقلیمی نشان می‌دهد که می‌توان ایجاد و بروز احساس مذکور را براساس مطالعات تجربی به صورت نگرش علمی و عینی بررسی کرد (باعقیده و همکاران، ۱۳۹۲). شارلو (Scharlau, ۱۹۳۵) رچی را وضعیتی از آب و هوا تعریف می‌کند که مقدار فشار جزئی بخار آب برابر یا بیشتر از  $18/8$  هکتوپاسکال باشد. بر اساس این آستانه، او تمام ساعات شرجی را برای دوره‌ی آماری ۱۹۵۲ تا ۱۹۵۶ برای شهر سان سالوادور پایتخت کشور السالوادور استخراج کرد دیتریچ (Dieterichs, ۱۹۵۷). به نقل از باعقیده و همکاران، (۱۳۹۲). استیدمن (Steadman, ۱۹۷۹) نیز با تعیین آستانه‌ی فشار بخار آب مساوی یا بیشتر از  $1/6$  کیلو پاسکال، به منزله‌ی آستانه‌ی تفکیک شرایط شرجی از غیر شرجی، میزان البسه مورد نیاز برای دستیابی به آسایش حرارتی مناسب در تابستان‌های شرجی دو اقلیم گرم و مرطوب و گرم و خشک را بررسی کرد. شوئن (Schoen, ۲۰۰۵) با طراحی مدلی تجربی که مبتنی بر سه متغیر دمای خشک، رطوبت نسبی و نقطه شبنم بود موفق به تفکیک شرایط شرجی از غیر شرجی گردید و، در مقایسه‌ی مدل خود با مدلی که مرکز ملی خدمات هواشناسی آمریکا استفاده می‌کرد، به این نتیجه رسید که مدل وی، ضمن سادگی، دقت بسیار بالاتری از آن مدل دارد.

زارنویسکی (Zarnowiecki, ۲۰۰۳) با استفاده از آستانه‌ی فشار بخار آبی، که شارلو ارائه داده بود، دوره‌های شرجی فصل تابستان هشت نقطه‌ی انتخابی شهر کیلسه‌ی لهستان را با چشم‌اندازهای شهری مختلف بررسی کرد و به این نتیجه رسید که دوره‌های شرجی بیشتر در مجتمع‌های آپارتمانی فشرده با سطوح آسفالتی - بتنی و در مجاورت منابع آبی رخ می‌دهند و در نواحی با تهویه مناسب و پوشش گیاهی مرتفع وضعیت شرجی به ندرت مشاهده می‌شود. کاموتسیس و همکاران (Kamoutsis, et.al., ۲۰۱۰) با اندازه‌گیری دما و رطوبت با فواصل زمانی ۱۵ دقیقه برای یک دوره ۳۷ روزه از ۲۳ ژوئن تا ۲۸ آگوست ۲۰۰۷، سپس، محاسبه‌ی شاخص ترموهاپیگرومتریک<sup>۱</sup> برای دو ناحیه‌ی کوهستانی، یکی در شرق و دیگری در غرب یونان، به مقایسه‌ی شرایط آسایش حرارتی این دو ناحیه کوهستانی پرداختند. نتیجه‌ی مطالعه‌ی این محققان نشان داد که از ساعت ۹ صبح تا ۸ شب ناحیه‌ی کوهستانی غرب یونان در مقایسه با نواحی کوهستانی شرایط مناسب‌تری دارد. ژائو و چن (Zhao and Chen, ۲۰۰۱) نیز تغییرات زمانی پدیده‌ی شرجی در شهر شیجیاژوانگ چین را مطالعه قرار دادند و مشاهده کردند که بیشترین فراوانی وقوع این پدیده در دهه‌ی ۱۹۹۰ رخ داده است. بلاژیچ چک (Blazejczyk, ۲۰۰۱) با استفاده از طبقه‌بندی آب و هوایی مبتنی بر تراز گرمایی انسان مشخص کرد که در شهر کرینیکای لهستان خطر تنش سرمایی در ماه ژانویه بسیار بالا است، در حالیکه تنش گرمایی، که ناشی از شرجی بودن هوا است، در ماه ژوئیه بیشترین خطر را دارد. کوزمینسکی و میچالسکا (Kozminski and Michalska, ۲۰۰۹) تغییرپذیری روزهای سرد، گرم و خیلی گرم را برای ساحل دریای بالتیک در لهستان مطالعه کردند. آن‌ها روز سرد، گرم و خیلی گرم را به ترتیب روزی تعریف کردند که دمای حداکثر پایین‌تر از ۱۵، بالاتر از ۲۵ و ۳۰ درجه‌ی سانتیگراد باشد. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که برای دوره‌ی مورد مطالعه (۲۰۰۷-۱۹۸۶) تنها تعداد روزهای گرم روند مثبت معناداری از لحاظ آماری داشته است.

در ایران کاویانی (۱۳۶۰)، شاید جزء اولین محققینی بود که با بررسی روش‌های محاسبه ماه‌های شرجی و با الهام از تجارب محققینی همچون شارلو، لانکاستر و کارستون، آغاز و پایان ماه‌های شرجی مناطق ساحلی جنوبی کشور را تعیین و

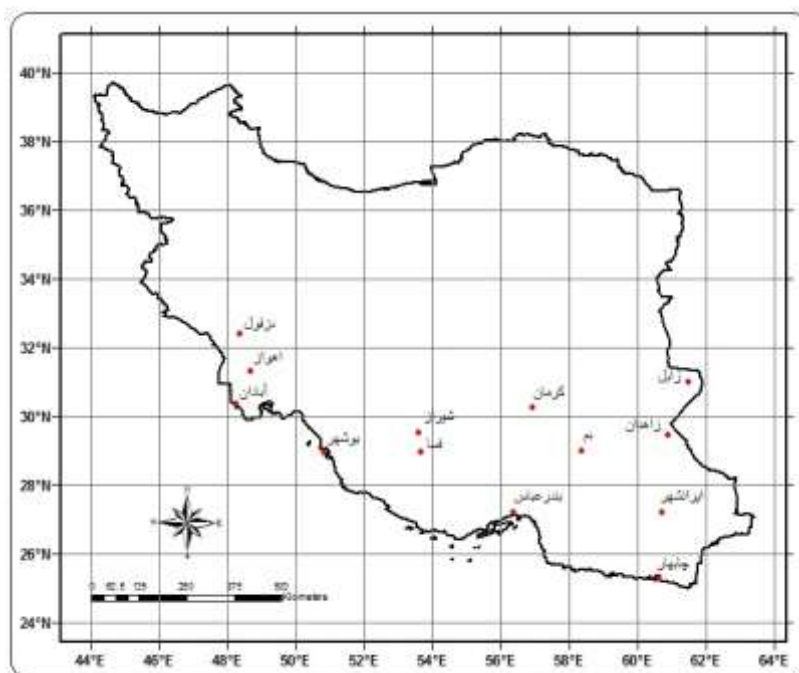
۱ -Thermohygro-metric Index

درجه‌ی شدت آن‌ها را با هم مقایسه کرد. مسعودیان (۱۳۹۰) بر پایه‌ی رابطه‌ی تجربی بین دما و رطوبت نسبی و با توجه به اینکه بیشینه‌ی نم نسبی صد درصد است، آستانه‌ی شرجی را  $16/8$  درجه سانتیگراد تعیین کرد. به عبارت دیگر، در دماهای کمتر از  $16/8$  درجه‌ی سانتیگراد پدیده‌ی شرجی دیده نمی‌شود. نتایج محاسبات او نشان می‌دهد که در ایران از اسفند تا آبان شرایط شرجی در بخش‌های کرانه‌ای ایران دیده می‌شود و اوج آن در مرداد ماه رخ می‌دهد و در این زمان نزدیک به ۱۵ درصد مساحت کشور شرایط شرجی دارد. آرمش (۱۳۹۱) در مطالعه‌ی امکان‌سنجی وقوع شرجی با استفاده از رابطه‌ی شدت شرجی در جنوب ایران نشان داد که سواحل استان‌های سیستان و بلوچستان و هرمزگان به علت عرض جغرافیایی کمتر ظرفیت بیشتری برای وقوع این پدیده اقلیمی دارند، به طوری که حتی در دوره‌ی سرد سال احتمال وقوع شرجی در مناطق فوق وجود دارد، گسترش شرجی در نواحی پست بیشتر از نواحی مرتفع بوده که علت آن رژیم دمایی خاص نواحی مرتفع است. الماسی (۱۳۹۱) در مطالعه‌ی خود در خوزستان به این نتیجه رسید که ایستگاه‌های آبادان، بندر ماهشهر و اهواز بیشترین فراوانی روزهای شرجی شدید و شرجی خطرناک را داشته‌اند و روند سالانه این رخداد در آبادان و شوشتر افزایش چشمگیری داشته است. باعقیده و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی پدیده‌ی شرجی در سواحل شمالی کشور با استفاده از شاخص شدت شرجی و فشار جزئی بخار آب به این نتیجه رسیدند که بیشترین رخدادهای شرجی در نوار ساحلی (به ویژه در ایستگاه نوشهر) و، همچنین، در استان مازندران مشاهده شده است که علل همدیدی آن حاکمیت پرفشار جنب حاره معرفی شده که با افزوده شدن شدت و وسعت این پرفشار شدت شرجی در منطقه بالا می‌رود. علاوه بر مطالعات اشاره شده در بالا، مطالعات دیگری نیز وجود دارند که اوضاع شرجی را نه به صورت تخصصی، بلکه در قالب شاخص‌های اقلیم گردشگری بررسی کرده‌اند (ناظم السادات و همکاران، ۱۳۷۷؛ ذوالفقاری و حیدری، ۱۳۸۹؛ بریمانی و اسماعیل نژاد، ۱۳۹۰؛ سالاری و باعقیده، ۱۳۹۰؛ نامی، ۱۳۹۱؛ کریمی، ۱۳۹۲).

با توجه به مطالعات انجام شده‌ی پیشین، مشاهده می‌شود که بیشتر این مطالعات، به استثنای چند مورد، پدیده‌ی شرجی را در مقیاس‌های روزانه یا ماهانه بررسی کرده‌اند. هرچند این مطالعات در جای خود بسیار ارزشمندند، بایستی توجه کرد که مطالعه‌ی این پدیده در یک مقیاس روزانه یا ماهانه شاید تمام جزئیات رفتار زمانی - مکانی آن را آشکار نکند. برای مثال، در یک مقیاس روزانه، شاید پدیده‌ی شرجی تمام ساعات شبانه‌روز را شامل نشود، به طوری که ممکن است در یک روز فقط سه ساعت و در روز بعد نه ساعت و در روزی دیگر ۲۴ ساعت شرایط شرجی داشته باشیم. از این رو، به نظر می‌رسد که مطالعه‌ی پدیده‌ی شرجی در مقیاسی ساعتی و ارائه‌ی طبقه‌بندی جدید برای آن بتواند جزئیات بیشتری را از رفتار زمانی - مکانی آن برای نیمه‌ی جنوبی ایران در اختیار قرار دهد. بنابراین، در این مطالعه، قصد بر آن است تا روزهای شرجی در نیمه‌ی جنوبی ایران بر اساس تداوم ساعات شرجی طبقه‌بندی و، سپس، نتایج به دست آمده در قالب نقشه‌های پهنه‌بندی ارائه شوند.

### داده‌ها و روش کار

منطقه‌ی مطالعه در این پژوهش ایستگاه‌های منتخب در نیمه‌ی جنوبی کشور واقع در استان‌های سیستان و بلوچستان، کرمان، هرمزگان، فارس، بوشهر و خوزستان است. این محدوده در حد فاصل دو عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۳۲ درجه‌ی شمالی و طول ۴۷ تا ۶۳ درجه‌ی شرقی قرار گرفته است. منطقه‌ی مطالعه از غرب به کشور عراق، از شمال به استان‌های داخلی، از طرف شرق به کشور پاکستان و از جنوب به سواحل دریای عمان و خلیج فارس ختم می‌شود (شکل ۱). هدفی که این پژوهش در پی دست یافتن به آن است ارائه‌ی طبقه‌بندی‌ای از روزهای شرجی در نیمه‌ی جنوبی ایران است، برای رسیدن به این هدف داده‌های ساعتی فشار جزئی بخار آب ۱۳ ایستگاه منتخب برای یک دوره‌ی ۱۵ ساله (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵) از سازمان هواشناسی کشور گرفته شد. مشخصات ایستگاه‌های منتخب در جدول ۱ و نحوه‌ی پراکنش آن‌ها در شکل ۱ آورده شده است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه و ایستگاه‌های مطالعه.

جدول ۱. مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک منتخب در دوره آماری (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ارتفاع به (متر) | عرض جغرافیایی |       | طول جغرافیایی |       | نام ایستگاه |
|-----------------|---------------|-------|---------------|-------|-------------|
|                 | درجه          | دقیقه | درجه          | دقیقه |             |
| ۱۴۳             | ۳۲            | ۲۴    | ۴۸            | ۲۳    | دزفول       |
| ۲۲/۵            | ۳۱            | ۲۰    | ۴۸            | ۴۰    | اهواز       |
| ۴۸۹             | ۳۱            | ۲     | ۶۱            | ۲۹    | زابل        |
| ۶/۶             | ۳۰            | ۲۲    | ۴۸            | ۱۵    | آبادان      |
| ۱۷۵۳/۸          | ۳۰            | ۱۵    | ۵۶            | ۵۸    | کرمان       |
| ۱۴۸۴            | ۲۹            | ۳۲    | ۵۲            | ۳۶    | شیراز       |
| ۱۳۷۰            | ۲۹            | ۲۸    | ۶۰            | ۵۳    | زاهدان      |
| ۱۰۶۶/۹          | ۲۹            | ۶     | ۵۸            | ۲۱    | بم          |
| ۱۲۸۸/۳          | ۲۸            | ۵۸    | ۵۳            | ۴۱    | فسا         |
| ۹               | ۲۸            | ۵۸    | ۵۰            | ۴۹    | بوشهر       |
| ۹/۸             | ۲۷            | ۱۳    | ۵۶            | ۲۲    | بندرعباس    |
| ۵۹۱             | ۲۷            | ۱۲    | ۶۰            | ۴۲    | ایرانشهر    |
| ۸               | ۲۵            | ۱۷    | ۶۰            | ۳۷    | چابهار      |

منبع: سازمان هواشناسی کشور

بعد از اخذ داده‌ها و تشکیل بانک اطلاعاتی آن، برای تفکیک شرایط شرجی از غیرشرجی از آستانه‌ی فشار جزئی بخار آب استفاده شد که معادل  $18/8$  هکتوپاسکال است (Scharlau, ۱۹۳۵). بر اساس این آستانه، ساعات و روزهایی که فشار جزئی بخار آب مساوی یا بیشتر از  $18/8$  هکتوپاسکال باشد شرایط شرجی و در غیر این صورت شرایط بدون شرجی را خواهند داشت. در ادامه، بر اساس این آستانه روزهای شرجی به هشت طبقه تقسیم‌بندی شد. اساس این طبقه‌بندی بدین صورت است که اگر در روزی خاص از بین دیده‌بانی‌های هشت‌گانه یک ایستگاه فقط یک دیده‌بانی فشاری معادل یا بیشتر از  $18/8$  هکتوپاسکال را

ثبت کرده باشند، در طبقه‌ی یک و اگر تنها دو دیده‌بانی مقداری مساوی یا بالاتر از مقدار تعریف شده را ثبت کرده باشند، در طبقه‌ی دو و، سرانجام، اگر تمام هشت دیده‌بانی صورت گرفته مقداری مساوی یا بالاتر از ۱۸/۸ را ثبت کرده باشند، در طبقه‌ی هشت قرار خواهند گرفت. بعد از قراردادن روزهای شرحی در یکی از طبقات هشت‌گانه، میانگین‌های بلندمدت ماهانه، فصلی و سالانه آن‌ها محاسبه و، سپس، تبدیل به نقشه شد. گفتنی است که تمام مراحل استخراج طبقات هشت‌گانه در محیط نرم افزاری MATLAB اجرا و نقشه‌ها نیز با نرم افزار Arc/ GIS و با استفاده از روش میان‌یابی کریجینگ رسم شد.

### شرح و تفسیر نتایج

براساس آستانه تعریف شده، روزهای شرحی از غیرشرحی به تفکیک ماه، فصل و سال برای تمامی ایستگاه‌های مطالعه استخراج شد. سپس، روزهای شرحی استخراج شده در هر یک از طبقات هشت‌گانه — که تعریف آن قبلاً آورده شده است — جای داده شد. در ذیل نتایج به تفکیک ماه، فصل و سال آورده شده است.

#### الف) تحلیل ماهانه

در ماه ژانویه، چهار ایستگاه ساحلی نیمه‌ی جنوبی ایران، یعنی ایستگاه‌های چابهار، بندرعباس، بوشهر و آبادان به ترتیب با ۱۷، ۱۴، ۵ و ۴ روز شرحی، بیشترین فراوانی روزهای شرحی را به خود اختصاص دادند. از آن طرف، ایستگاه‌هایی همچون زابل، کرمان، بم، زاهدان، شیراز، فسا و ایرانشهر حتی یک روز شرحی هم نداشتند. گفتنی است که این تعداد روزهای شرحی در واقع پایین‌ترین تعداد روزهای شرحی در بین دوازده ماه سال در نیمه‌ی جنوبی ایران است (جدول ۲).

از نظر طبقه‌بندی روزهای شرحی، همچنان‌که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، دو ایستگاه چابهار و بندرعباس تنها دو ایستگاهی هستند که در این ماه هر هشت طبقه‌ی روزهای شرحی را دارا هستند. برای مثال، در ایستگاه چابهار، از ۱۷ روز شرحی آن سه روز آن شرحی طبقه‌ی اول، سه روز دیگر آن شرحی طبقه‌ی هشتم و بقیه‌ی روزها به نسبت‌های مساوی در دیگر طبقات شرحی تقسیم شده است. به بیان دیگر، روزهایی که حداکثر سه ساعت شرایط شرحی داشته‌اند در ایستگاه چابهار سه روز بوده است یا روزهایی که تمام ۲۴ ساعت شبانه‌روز آن شرایط شرحی را داشته‌اند هم سه روز بوده است (جدول ۲).

با ورود به دو ماه فوریه و مارس، تعداد روزهای شرحی نیز متعاقباً افزایش پیدا می‌کند، به طوری که، علاوه بر نوار ساحلی دریای عمان و خلیج فارس، این افزایش را در ایستگاه‌هایی همچون دزفول، اهواز، زابل و ایرانشهر، که در فاصله‌هایی دورتر از ساحل قرار گرفته‌اند، نیز می‌توان مشاهده کرد (جدول‌های ۳ و ۴). در ماه فوریه، تنها دو ایستگاه چابهار (هشت روز) و بندرعباس (یک روز) روزهای شرحی هشتم داشته‌اند، یعنی تمام ۲۴ ساعت شبانه‌روز آن‌ها شرایط شرحی حاکم بوده است (جدول ۳). در ماه مارس، علاوه بر این دو ایستگاه، ایستگاه‌های بوشهر، آبادان و اهواز هم هر کدام با یک روز شرحی به این مجموعه اضافه می‌شوند. در این دو ماه، بعضی از ایستگاه‌ها همچون کرمان، بم، زاهدان، شیراز و فسا به دلیل دوری از توده‌های آبی جنوب ایران هنوز هیچ‌گونه وضعیت شرحی را نداشته‌اند (جدول‌های ۳ و ۴).

جدول ۲. میانگین فراوانی روزهای شرحی ماه ژانویه به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۲      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۳               | ۲      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۴               | ۲      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۵               | ۱      | ۰        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۶               | ۲      | ۰        | ۱        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۷               | ۲      | ۰        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۸               | ۳      | ۰        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| جمع             | ۱۷     | ۰        | ۱۴       | ۵     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۴      | ۰    | ۱     | ۱     |

جدول ۳. میانگین فراوانی روزهای شرحی ماه فوریه به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۲      | ۰        | ۳        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۳               | ۲      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۴               | ۲      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۵               | ۳      | ۰        | ۲        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۶               | ۴      | ۰        | ۲        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۷               | ۲      | ۰        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۸               | ۸      | ۰        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| جمع             | ۲۵     | ۱        | ۱۷       | ۵     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۸      | ۱    | ۴     | ۱     |

جدول ۴. میانگین فراوانی روزهای شرحی ماه مارس به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۱      | ۱        | ۳        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۳               | ۱      | ۱        | ۴        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۴               | ۲      | ۱        | ۳        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۵               | ۳      | ۰        | ۳        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۶               | ۴      | ۰        | ۴        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۱     |
| ۷               | ۳      | ۱        | ۳        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۸               | ۱۶     | ۰        | ۴        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۰     |
| جمع             | ۳۱     | ۵        | ۲۷       | ۱۳    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۷      | ۴    | ۶     | ۵     |

در دو ماه آوریل و می، روند افزایش روزهای شرحی ادامه پیدا می‌کند (جدول‌های ۵ و ۶)، تا اینکه در دو ماه ژوئن و ژولای به حداکثر مقدار خود می‌رسد (جدول‌های ۷ و ۸). در این دو ماه، تمامی ایستگاه‌های مطالعه حداقل یک روز شرحی را دارند. سه

ایستگاه چابهار، بندرعباس و بوشهر بالاترین تعداد روزهای شرعی را دارند، به طوری که در این دو ماه تمامی ۶۱ روز آن‌ها شرایط شرعی داشته‌اند. بعد از این سه ایستگاه، ایستگاه‌های دزفول (۲۷ روز)، آبادان (۲۱ روز)، زابل (۲۱ روز) و اهواز (۱۸ روز) در رده‌های بعدی قرار گرفته‌اند. نکته جالب در این میان ایستگاه زابل است. دلیل اینکه این ایستگاه دارای روزهای شرعی بیشتری از ایستگاه‌های همجوار خود (همچون زاهدان و کرمان) است، قرارگیری آن در مجاورت با دریاچه‌های سه‌گانه هامون است. ایرانشهر نیز یکی دیگر از ایستگاه‌هایی است که به دلیل حاکمیت کم فشار مونسونی در این ماه‌ها دارای شرایط خاصی از دیگر ایستگاه‌های اطراف خود است.

از نظر طبقه‌بندی روزهای شرعی مشاهده می‌شود که تمامی روزهای دو ماه ژوئن و ژولای در ایستگاه چابهار در طبقه‌ی هشتم قرار گرفته‌اند، یعنی در این دو ماه تمام ۲۴ ساعت شبانه‌روز در ایستگاه چابهار شرایط شرعی حاکم است. در دو ایستگاه بندرعباس و بوشهر، علاوه بر طبقه‌ی هشتم، که بیشترین تعداد روزهای شرعی را دارند، به تعداد بسیار کمی روزهای شرعی طبقه‌ی هفتم و ششم نیز یافت می‌شود. بنابراین، در این دو ایستگاه حداقل ۱۸ تا حداکثر ۲۴ ساعت شرایط شرعی وجود دارد. اما، از آن طرف، ایستگاه‌هایی همچون کرمان، بم، زاهدان، شیراز و فسا، که دارای کمترین تعداد روزهای شرعی در این دو ماه هستند، روزهای شرعی آن‌ها بیشتر متعلق به طبقات یک تا ۵ است، یعنی در این ایستگاه‌ها به ندرت اتفاق می‌افتد که یک روز به کاملاً شرایط شرعی داشته باشند. با پایان یافتن ماه‌های ژوئن و ژولای، روند کاهشی تعداد روزهای شرعی در ماه‌های بعدی شروع می‌شود. اما این کاهش در تمامی ایستگاه‌های مطالعه یکسان نیست، بلکه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند. مثلاً، ایستگاه‌های چابهار، بوشهر و بندرعباس تمام روزهای آن‌ها تا ماه اکتبر (جدول ۱۱) دارای شرایط شرعی هستند و روند کاهشی آن‌ها از ماه اکتبر آغاز می‌شود، در حالی که در ایستگاه‌های جنوب غربی ایران، همچون اهواز، دزفول و آبادان، این کاهش از آگوست (جدول ۹) شروع می‌شود و تا ژانویه (جدول ۲) ادامه پیدا می‌کند. ایستگاه‌هایی همچون کرمان، زاهدان، بم، فسا و شیراز از همان ماه ژولای (جدول ۸) کاهش روزهای شرعی را دارند. هم‌زمان با کاهش تعداد روزهای شرعی، طبقات روزهای شرعی نیز دچار تغییر می‌شوند، یعنی از روزهای شرعی طبقه‌ی هشتم، هفتم و ششم کاسته و به تعداد روزهای شرعی طبقات دیگر افزوده می‌شود. نتایج مربوط به طبقه‌بندی روزهای شرعی به طور کامل در جداول ۲ تا ۱۳ آورده شده‌اند.

جدول ۵. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه آوریل به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|--------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
| ۱            | ۰      | ۱        | ۱        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۳      | ۱    | ۲     | ۴     |
| ۲            | ۰      | ۱        | ۲        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۲      | ۱    | ۲     | ۲     |
| ۳            | ۰      | ۱        | ۲        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۲      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۴            | ۰      | ۰        | ۴        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۵            | ۱      | ۱        | ۲        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     |
| ۶            | ۳      | ۰        | ۴        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۷            | ۴      | ۰        | ۵        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۸            | ۱۲     | ۰        | ۱۰       | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     |
| جمع          | ۳۰     | ۴        | ۳۰       | ۲۶    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱۲     | ۵    | ۱۰    | ۱۲    |

جدول ۶. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه می به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایران‌شهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول | ایستگاه<br>طبقه |   |
|-----------------|--------|-----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|-----------------|---|
|                 |        |           |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       | ۱               | ۲ |
| ۱               | ۰      | ۲         | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۱      | ۰  | ۰     | ۳      | ۳    | ۲     | ۲     | ۱               | ۱ |
| ۲               | ۰      | ۱         | ۰        | ۰     | ۰   | ۰     | ۱      | ۰  | ۰     | ۲      | ۱    | ۱     | ۱     | ۲               | ۱ |
| ۳               | ۰      | ۱         | ۰        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۲      | ۱    | ۱     | ۱     | ۳               | ۱ |
| ۴               | ۰      | ۱         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     | ۴               | ۱ |
| ۵               | ۰      | ۱         | ۲        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۵               | ۱ |
| ۶               | ۰      | ۰         | ۴        | ۶     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     | ۶               | ۱ |
| ۷               | ۲      | ۰         | ۵        | ۶     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     | ۷               | ۱ |
| ۸               | ۲۹     | ۰         | ۱۸       | ۱۲    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۰    | ۰     | ۱     | ۸               | ۱ |
| جمع             | ۳۱     | ۶         | ۳۱       | ۳۱    | ۱   | ۰     | ۲      | ۲  | ۰     | ۱۲     | ۶    | ۸     | ۹     | ۳۱              | ۹ |

جدول ۷. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه ژوئن به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایران‌شهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول | ایستگاه<br>طبقه |    |
|-----------------|--------|-----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|-----------------|----|
|                 |        |           |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       | ۱               | ۲  |
| ۱               | ۰      | ۳         | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱  | ۱     | ۳      | ۳    | ۲     | ۲     | ۱               | ۱  |
| ۲               | ۰      | ۲         | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱  | ۱     | ۲      | ۱    | ۱     | ۱     | ۲               | ۱  |
| ۳               | ۰      | ۲         | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۳               | ۱  |
| ۴               | ۰      | ۱         | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۱      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۴               | ۱  |
| ۵               | ۰      | ۱         | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۵               | ۱  |
| ۶               | ۰      | ۱         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۰     | ۲     | ۶               | ۱  |
| ۷               | ۰      | ۱         | ۳        | ۶     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۰     | ۱     | ۷               | ۱  |
| ۸               | ۳۰     | ۱         | ۲۴       | ۲۲    | ۰   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۰     | ۲     | ۸               | ۱  |
| جمع             | ۳۰     | ۱۲        | ۳۰       | ۳۰    | ۴   | ۲     | ۳      | ۵  | ۲     | ۱۰     | ۹    | ۶     | ۱۲    | ۳۰              | ۱۲ |

جدول ۸. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه ژولای به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایران‌شهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول | ایستگاه<br>طبقه |    |
|-----------------|--------|-----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|-----------------|----|
|                 |        |           |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       | ۱               | ۲  |
| ۱               | ۰      | ۳         | ۰        | ۰     | ۲   | ۱     | ۱      | ۱  | ۱     | ۳      | ۳    | ۳     | ۴     | ۱               | ۱  |
| ۲               | ۰      | ۳         | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱  | ۰     | ۲      | ۲    | ۲     | ۲     | ۲               | ۱  |
| ۳               | ۰      | ۳         | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۱      | ۱  | ۰     | ۱      | ۲    | ۱     | ۱     | ۳               | ۱  |
| ۴               | ۰      | ۲         | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۲     | ۱     | ۴               | ۱  |
| ۵               | ۰      | ۳         | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۲     | ۵               | ۱  |
| ۶               | ۰      | ۲         | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۱  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۶               | ۱  |
| ۷               | ۰      | ۱         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۱     | ۷               | ۱  |
| ۸               | ۳۱     | ۳         | ۲۸       | ۲۹    | ۰   | ۰     | ۱      | ۰  | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۳     | ۸               | ۱  |
| جمع             | ۳۱     | ۲۰        | ۳۱       | ۳۱    | ۶   | ۴     | ۶      | ۶  | ۱     | ۱۱     | ۱۲   | ۱۲    | ۱۵    | ۳۱              | ۱۵ |



جدول ۹. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه آگوست به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بیم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|-----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |     |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۰      | ۳        | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۱      | ۱   | ۰     | ۳      | ۱    | ۲     | ۳     |
| ۳               | ۰      | ۳        | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۰      | ۱   | ۰     | ۲      | ۱    | ۲     | ۲     |
| ۴               | ۰      | ۳        | ۰        | ۰     | ۱   | ۱     | ۰      | ۱   | ۰     | ۱      | ۱    | ۲     | ۲     |
| ۵               | ۰      | ۲        | ۰        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۱    | ۳     | ۲     |
| ۶               | ۰      | ۲        | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۱    | ۲     | ۲     |
| ۷               | ۰      | ۱        | ۰        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۸               | ۳۱     | ۲        | ۳۱       | ۳۰    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۲     | ۴     |
| جمع             | ۳۱     | ۱۹       | ۳۱       | ۳۱    | ۵   | ۴     | ۱      | ۴   | ۰     | ۱۳     | ۷    | ۱۷    | ۲۱    |

جدول ۱۰. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه سپتامبر به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بیم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|-----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |     |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۰      | ۲        | ۰        | ۰     | ۱   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۲     |
| ۳               | ۰      | ۲        | ۰        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۰    | ۲     | ۲     |
| ۴               | ۰      | ۱        | ۰        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۱    | ۱     | ۲     |
| ۵               | ۰      | ۱        | ۰        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۰    | ۲     | ۲     |
| ۶               | ۰      | ۱        | ۱        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۲     |
| ۷               | ۰      | ۱        | ۲        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۱      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۸               | ۳۰     | ۱        | ۲۷       | ۲۶    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۲     |
| جمع             | ۳۰     | ۱۲       | ۳۰       | ۳۰    | ۲   | ۱     | ۰      | ۱   | ۰     | ۱۱     | ۲    | ۱۱    | ۱۶    |

جدول ۱۱. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه اکتبر به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایرانشهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بیم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|----------|----------|-------|-----|-------|--------|-----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |          |          |       |     |       |        |     |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۰      | ۱        | ۱        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۲     | ۲     |
| ۳               | ۰      | ۱        | ۱        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۲     | ۲     |
| ۴               | ۰      | ۱        | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۱    | ۲     | ۲     |
| ۵               | ۲      | ۲        | ۱        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۲     |
| ۶               | ۲      | ۰        | ۲        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۷               | ۲      | ۰        | ۲        | ۵     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۸               | ۲۵     | ۰        | ۲۱       | ۱۷    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۰     | ۲      | ۰    | ۱     | ۰     |
| جمع             | ۳۱     | ۶        | ۳۱       | ۳۱    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰   | ۱     | ۱۶     | ۲    | ۱۴    | ۱۳    |

جدول ۱۲. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه نوامبر به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

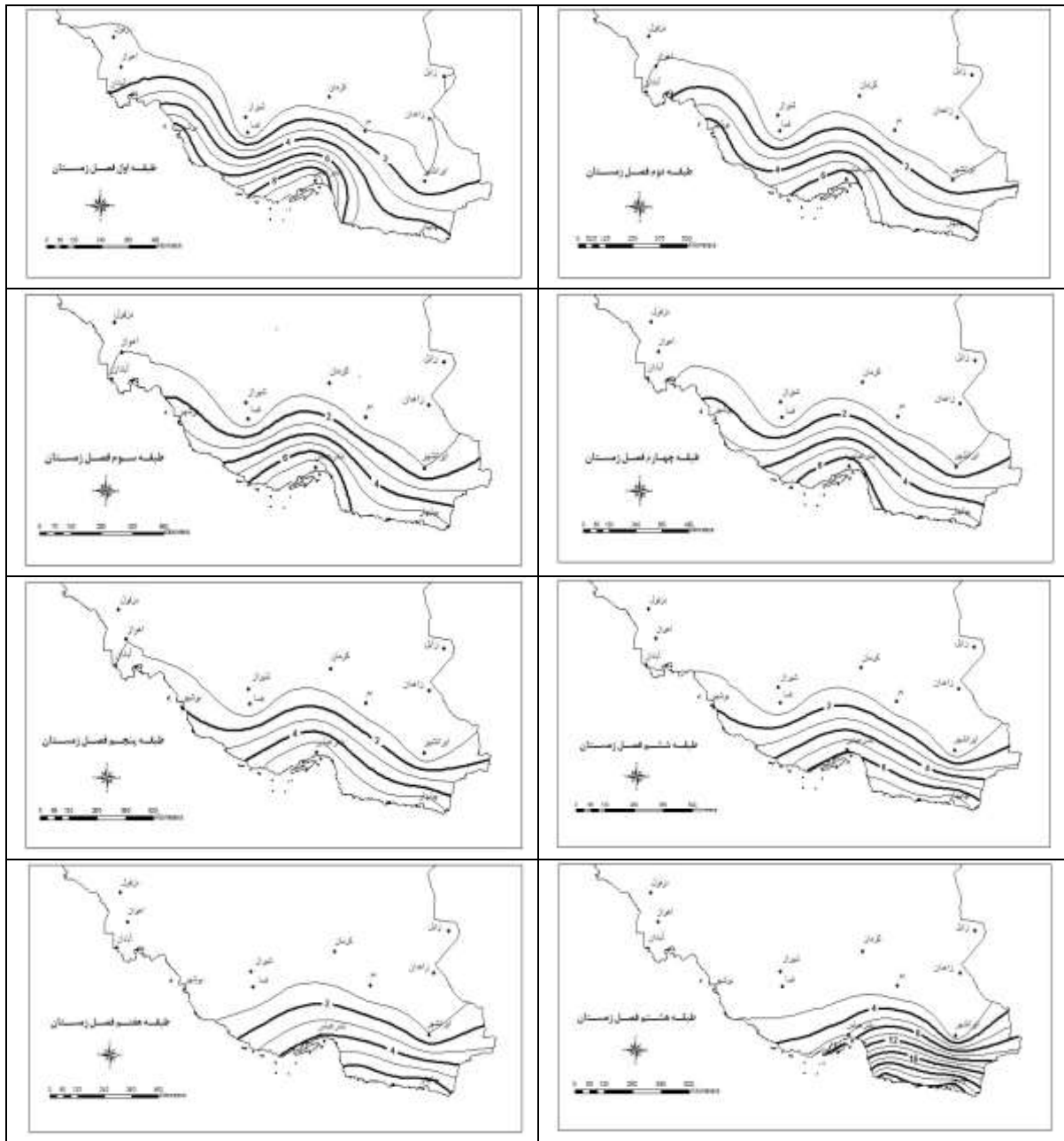
| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایران‌شهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|-----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |           |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۲      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۳               | ۲      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۴               | ۲      | ۰         | ۲        | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۵               | ۲      | ۰         | ۲        | ۳     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۶               | ۲      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۷               | ۳      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۸               | ۱۶     | ۰         | ۱۰       | ۴     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| جمع             | ۳۰     | ۱         | ۲۵       | ۲۲    | ۰   | ۰     | ۱      | ۱  | ۰     | ۸      | ۰    | ۹     | ۸     |

جدول ۱۳. میانگین فراوانی روزهای شرعی ماه دسامبر به تفکیک طبقات هشت‌گانه (۲۰۰۹ - ۱۹۹۵)

| ایستگاه<br>طبقه | چابهار | ایران‌شهر | بندرعباس | بوشهر | فسا | شیراز | زاهدان | بم | کرمان | آبادان | زابل | اهواز | دزفول |
|-----------------|--------|-----------|----------|-------|-----|-------|--------|----|-------|--------|------|-------|-------|
|                 |        |           |          |       |     |       |        |    |       |        |      |       |       |
| ۲               | ۲      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۳               | ۲      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۴               | ۳      | ۰         | ۲        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۵               | ۲      | ۰         | ۱        | ۲     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۱     |
| ۶               | ۲      | ۰         | ۱        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۰      | ۰    | ۱     | ۰     |
| ۷               | ۳      | ۰         | ۱        | ۱     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۰     | ۰     |
| ۸               | ۷      | ۰         | ۲        | ۰     | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۱     | ۰      | ۰    | ۱     | ۰     |
| جمع             | ۲۳     | ۰         | ۱۴       | ۱۲    | ۰   | ۰     | ۰      | ۰  | ۰     | ۷      | ۰    | ۷     | ۴     |

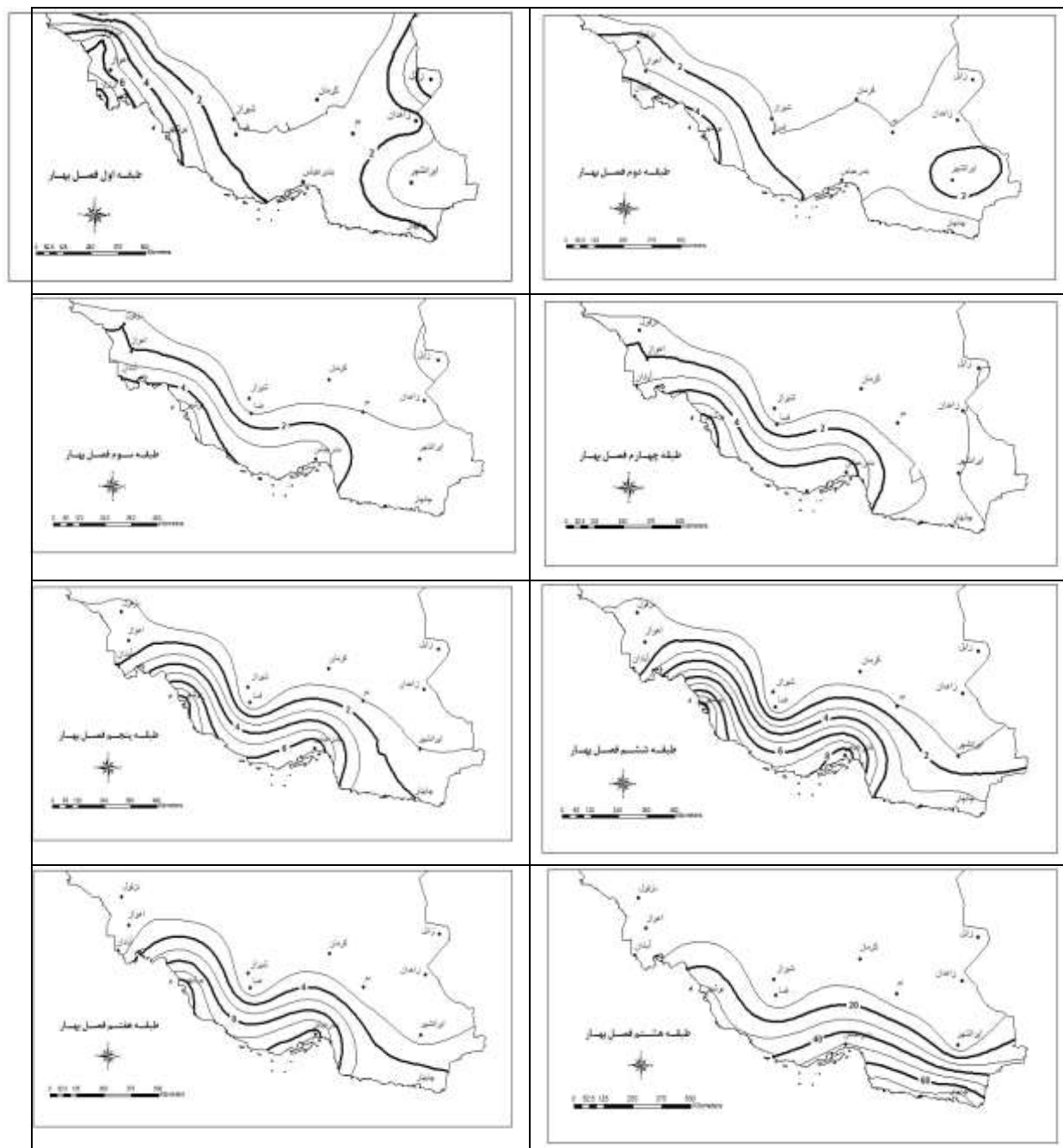
### ب) تحلیل فصلی

فصل زمستان (ژانویه، فوریه و مارس) دارای کمترین تعداد روزهای شرعی در نیمه‌ی جنوبی ایران است. در این فصل، ایستگاه‌های چابهار (۷۳ روز)، بندرعباس (۵۸ روز)، بوشهر (۲۳ روز) و آبادان (۱۹ روز) دارای بیشترین تعداد روزهای شرعی در این فصل هستند. ایستگاه‌های کرمان، بم، زاهدان، شیراز و فسا نیز در این فصل حتی یک روز شرعی هم نداشته‌اند. با پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی در این فصل، مشاهده می‌شود که هسته‌ی بیشترین فراوانی روزهای شرعی طبقه‌ی هشت در جنوب شرقی ایران با مرکزیت ایستگاه چابهار است. به عبارت دیگر، تعداد روزهایی که در این فصل کل ۲۴ ساعت شبانه‌روز شرایط شرعی داشته بیشتر در جنوب شرق ایران متمرکز است. هسته‌ی بیشینه‌ی روزهای شرعی طبقه‌ی یک نیز متعلق به ایستگاه بندرعباس است، یعنی بیشترین روزهایی که تنها سه ساعت از ۲۴ ساعت شبانه‌روز آن‌ها شرایط شرعی داشته‌اند به این ایستگاه تعلق دارد. با بررسی نقشه‌های دیگر طبقات آشکار می‌شود که به استثنای جنوب شرق ایران، که برخی از روزهای آن کاملاً شرایط شرعی را ثبت کرده‌اند، بقیه ایستگاه‌ها فقط چند ساعتی از شبانه‌روز را شرایط شرعی داشته‌اند (شکل ۲).



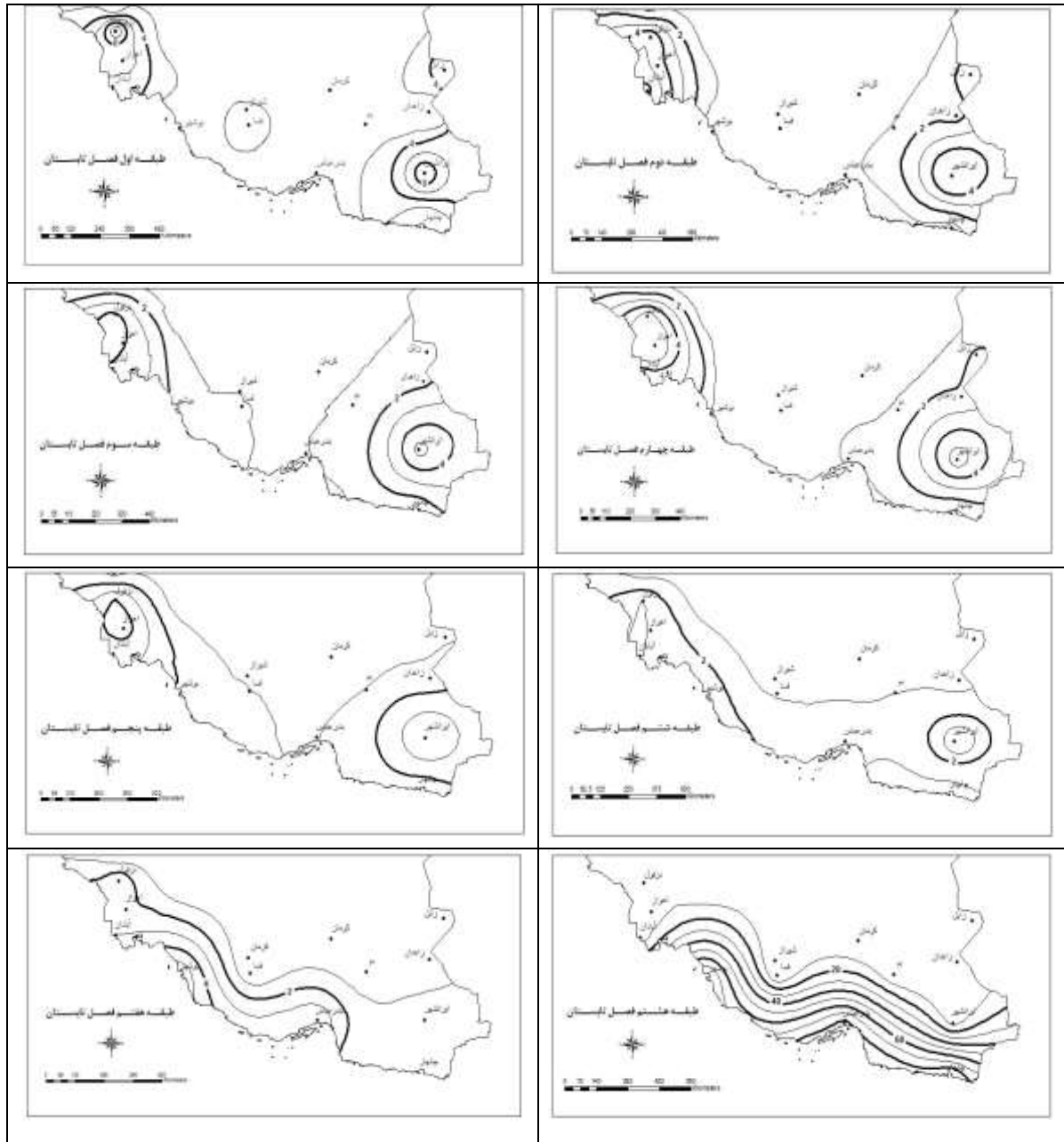
شکل ۲. پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرجه فصل زمستان در نیمه‌ی جنوبی ایران.

فصل بهار (آوریل، می و ژوئن) از لحاظ تعداد فراوانی روزهای شرجه، بعد از فصل تابستان، دومین فصل شرجه نیمه‌ی جنوبی ایران است. در این فصل تمامی ایستگاه‌های مطالعه حداقل دو روز شرجه را داشته‌اند. شکل سه نشان می‌دهد که روزهای شرجه ایستگاه‌هایی همچون کرمان، شیراز، بم و زاهدان روزهای شرجه طبقه‌ی یک تا سه بوده‌اند، یعنی حداکثر روزهای شرجه این ایستگاه‌ها نه ساعت بیشتر تداوم نداشته‌اند. چابهار، بندرعباس و بوشهر نیز به ترتیب با ۸۱، ۵۲ و ۳۶ روز شرجه طبقه‌ی هشت بیشترین فراوانی این طبقه را در فصل بهار دارند.



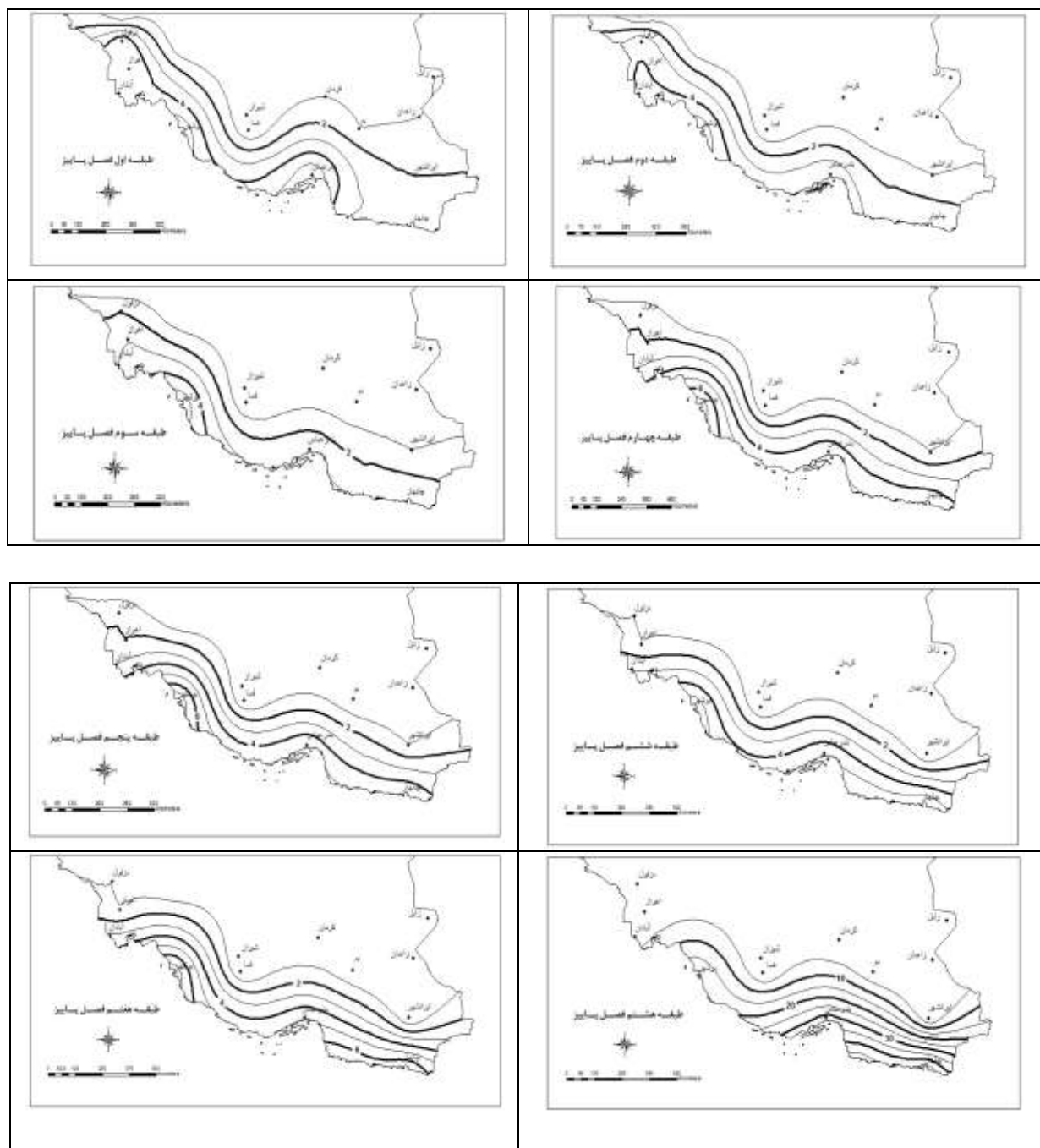
شکل ۳. پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی فصل بهار در نیمه‌ی جنوبی ایران

فصل تابستان (ژولای، آگوست و سپتامبر) شرعی‌ترین فصل نیمه‌ی جنوبی ایران است، به طوری که تمام ۹۲ روز ایستگاه‌های واقع در جنوب شرقی ایران شرایط شرعی را دارند. نکته جالب در این فصل تعداد روزهای شرعی دو ایستگاه زابل و ایرانشهر است که به ترتیب ۳۵ و ۵۱ روز شرعی را دارند. ایستگاه‌های واقع در جنوب غرب نیز به ترتیب ۵۲، ۴۰ و ۳۵ روز را برای دزفول، اهواز و آبادان نشان می‌دهند. در این فصل، ایستگاه چابهار کل ۹۲ روز آن جزء طبقه‌ی هشتم است، یعنی تمام ۲۴ ساعت شبانه‌روز آن شرایط شرعی را دارد که در نوع خودش مشابه ندارد. بعد از ایستگاه چابهار، ایستگاه بندر عباس است قرار می‌گیرد که در این فصل از ۹۲ روز شرعی آن ۸۶ روز آن در طبقه‌ی هشتم دسته‌بندی می‌شود و شش روز دیگر آن در طبقات هفتم و هشتم جای می‌گیرند. بوشهر نیز موقعیتی مشابه با بندرعباس دارد (شکل ۴).



شکل ۴. پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی فصل تابستان در نیمه‌ی جنوبی ایران.

فصل پاییز (اکتبر، نوامبر و دسامبر) بعد از فصل زمستان دارای کمترین روزهای شرعی در نیمه‌ی جنوبی ایران است. در این فصل، تعداد روزهای شرعی ایستگاه‌های چابهار، بندرعباس و بوشهر به ترتیب به ۸۴، ۷۰ و ۶۵ روز کاهش پیدا می‌کند. ایستگاه‌های جنوب غرب نیز چنین شرایطی در کاهش روزهای شرعی را دارند، به طوری که تعداد روزهای شرعی سه ایستگاه آبادان، اهواز و دزفول به ترتیب به ۳۱، ۳۰ و ۲۵ روز تقلیل می‌یابند. ایستگاه‌های کرمان، بم، زاهدان، شیراز و فسا در این فصل هیچ روز شرعی ندارند یا حداقل روز شرعی آن‌ها به یک روز می‌رسد. در این فصل، همچون فصل زمستان، تعداد روزهای شرعی طبقه‌ی هشت کمتر و تعداد روزهای شرعی دیگر همچون طبقات یک، دو و سه افزایش پیدا می‌کنند. در این فصل تنها ایستگاه‌هایی همچون چابهار (۷ روز)، بندرعباس (۲ روز)، آبادان (۱ روز) و اهواز (۱ روز) روزهای شرعی طبقه‌ی هشت را دارند (شکل ۵).

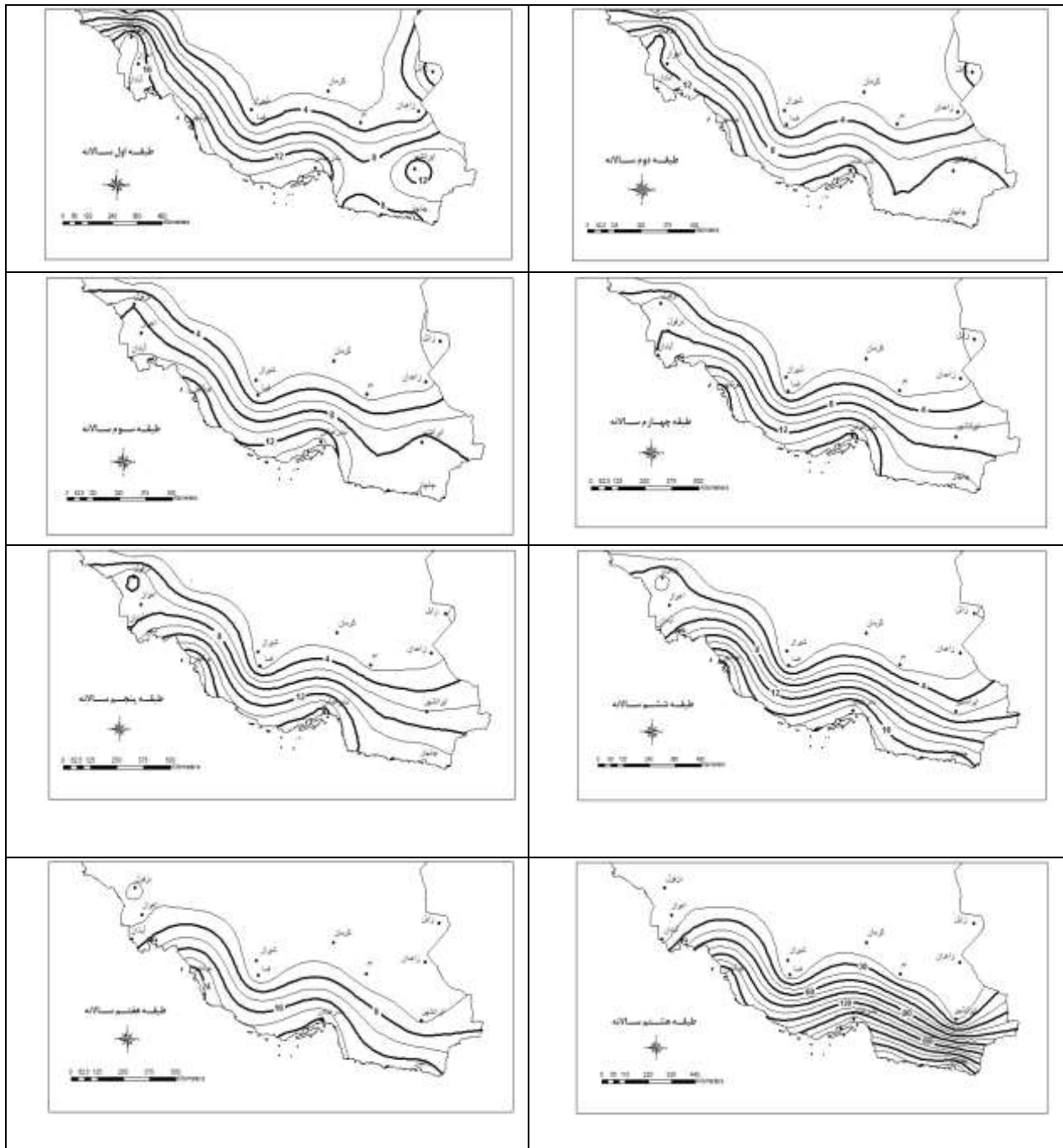


شکل ۵. پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی فصل پاییز در نیمه‌ی جنوبی ایران.

#### (د) تحلیل سالانه

در مقیاس سالانه بیشترین تعداد روزهای شرعی با ۳۴۰ روز متعلق به ایستگاه چابهار و کمترین آن متعلق به ایستگاه کرمان با چهار روز بوده است. ایستگاه چابهار با ۲۴۸ روز شرعی طبقه‌ی هشتم بیشترین تعداد روزهای مربوط به این طبقه را و ایستگاه‌هایی همچون کرمان، شیراز و زاهدان کمترین مقدار را دارند. شکل ۶ کاملاً توزیع فضایی طبقات هشت‌گانه را در مقیاس سالانه نشان می‌دهد. همچنان که از شکل ۶ بر می‌آید، ایستگاه دزفول بیشترین روزهای شرعی طبقه‌ی اول را دارد و خط هم‌ارزش بیست روز این ایستگاه را دربر می‌گیرد. پراکندگی روزهای شرعی در طبقه‌ی دوم بیشتر در سواحل خلیج فارس، به ویژه در بوشهر و آبادان، با ۱۶ و ۱۵ روز مشاهده می‌شود. در طبقه‌ی سوم خطوط هم‌ارزش روزهای شرعی بیانگر این است که ایستگاه‌های بوشهر و بندرعباس با ۱۵ روز بیشترین روزهای شرعی را دارند. در نقشه‌ی طبقه‌ی چهارم، بوشهر و بندرعباس

به ترتیب با ۱۸ و ۱۷ روز شرعی و در طبقه پنجم نیز این دو ایستگاه با فراوانی ۲۱ و ۱۷ روز بیشترین فراوانی روزهای شرعی را به خود اختصاص داده‌اند. براساس نقشه‌ی فوق، در طبقات ششم و هفتم بالاترین فراوانی خطوط هم‌چند روزهای شرعی در ایستگاه بوشهر دیده می‌شود، در حالی که در بیشتر ایستگاه‌های داخلی کشور پدیده‌ی شرعی مشاهده نمی‌شود. در کل، ایستگاه‌های مطالعه در نواحی داخلی کشور شامل ایستگاه‌های کرمان، فسا، شیراز، زابل و زاهدان به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص، قرارگیری در ارتفاعات و دوری از منابع رطوبتی روزهای شرعی کمتری از ایستگاه‌های نزدیک به منابع رطوبتی دریا و ساحلی دارند.



شکل ۶. پهنه‌بندی طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی سالانه در نیمه‌ی جنوبی ایران.

## نتیجه‌گیری

بر اساس آستانه‌ی فشار جزئی بخار آب ۱۸/۸ هکتوپاسکال، روزهای شرعی از غیرشرعی تفکیک شدند. سپس، روزهای شرعی استخراج شده در یکی از طبقات هشت‌گانه جای داده شدند. نتایج حاصل از این طبقه‌بندی نشان داد که در مقیاس ماهانه، ماه ژانویه دارای کمترین تعداد روزهای شرعی در بین دوازده ماه سال است. در این ماه، تنها دو ایستگاه چابهار و بندرعباس روزهای شرعی طبقه‌ی هشت داشته‌اند، یعنی ۲۴ ساعت شبانه‌روز آن‌ها در شرایط شرعی بوده‌اند. بقیه‌ی ایستگاه‌هایی که در این ماه روز شرعی داشته‌اند غالباً روزهای شرعی آن‌ها جزء طبقات یک تا چهار بوده‌اند، یعنی حداکثر سه تا دوازده ساعت در طول روز شرایط شرعی داشته‌اند. حداکثر روزهای شرعی در دو ماه ژوئن و ژولای مشاهده می‌شود، به طوری که در این دو ماه تمامی ایستگاه‌های مطالعه حداقل یک روز شرعی را دارند. نکته جالب در این دو ماه مربوط به سه ایستگاه چابهار، بندرعباس و بوشهر است که کل ۶۱ روز آن‌ها دارای شرایط شرعی است. از لحاظ طبقه‌بندی روزهای شرعی، کل ۶۱ روز ایستگاه چابهار جزء روزهای شرعی طبقه‌ی هشت است. در دو ایستگاه بندر عباس و بوشهر نیز به استثنای چند روز محدود، که جزء طبقات شش و هفت هستند، دیگر روزهای آن‌ها جزء طبقه هشت است. دیگر ایستگاه‌ها نیز با نسبت‌های مختلف هر کدام از طبقات هشت‌گانه روزهای شرعی را دارند.

در مقیاس فصلی، فصل زمستان دارای کمترین و فصل تابستان دارای بیشترین تعداد روزهای شرعی است. از نظر طبقه‌بندی روزهای شرعی در مقیاس فصلی، شرایطی همچون شرایط مقیاس ماهانه حاکم است. اما نکته جالب در فصل تابستان تعداد روزهای شرعی دو ایستگاه زابل (۳۵ روز) و ایرانشهر (۵۱ روز) با توجه به موقعیت جغرافیایی آن‌ها است. در ایستگاه زابل دلیل این تعداد روز شرعی را می‌توان به دلیل همسایگی این ایستگاه با دریاچه‌های سه‌گانه هامون دانست، اما درباره‌ی ایستگاه ایرانشهر بایستی اشاره کرد که دلیل شرعی بودن آن به دلیل استقرار کم‌فشار مونسونی و انتقال رطوبت با این سیستم بر روی منطقه‌ی جنوب شرق ایران و، به‌خصوص، ایرانشهر است.

در مقیاس سالانه نیز مشاهده شد که همواره جنوب شرق ایران (به‌خصوص ایستگاه چابهار) از لحاظ تعداد روزهای شرعی بسیار بیشتر از جنوب غرب ایران است. همچنین، وقوع روزهای شرعی با طبقات هشت، هفت و شش در این منطقه بسیار متفاوت‌تر از جنوب غرب ایران است. دلیل اختلاف در تعداد روزهای شرعی و همچنین طبقات شرعی در این امر نهفته است که عرض جغرافیایی جنوب شرق ایران پایین‌تر از جنوب غرب است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که اقلیم سواحل جنوب شرق ایران بیشتر به اقلیم حاره‌ای شباهت دارد تا اقلیم جنب حاره‌ای.

## منابع

- آرمش، محسن. ۱۳۹۱. تحلیل مکانی امکان وقوع پدیده شرعی در جنوب ایران با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS). مجموعه مقالات سومین همایش ملی ژئوماتیک، تهران.
- الماسی، فائقه. ۱۳۹۱. تحلیل آماری- سینوپتیکی پدیده‌ی شرعی در استان خوزستان. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
- باعقیده، محمد؛ علیرضا انتظاری؛ علی نعیمی؛ مریم سالاری. ۱۳۹۲. بررسی آماری و سینوپتیکی پدیده شرعی در استانهای شمالی ایران (گیلان، مازندران، گلستان). فضای جغرافیایی. ۴۳: ۱۵۲-۱۳۵.
- بریمانی، فرامرز و مرتضی اسماعیل نژاد. ۱۳۹۰. بررسی شاخص‌های زیست اقلیمی مؤثر بر تعیین فصل گردشگری مورد نواحی جنوب ایران. جغرافیا و توسعه، ۳۳: ۲۷-۴۶.



- ذوالفقاری، حسن و فاطمه حیدری. ۱۳۸۹. تحلیلی بر ویژگی‌های زیست اقلیم انسانی و اقلیم توریستی سواحل جنوبی ایران. مجموعه مقالات چهارمین کنگره جغرافیدانان جهان اسلام، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ۹-۱.
- سالاری، مریم و محمد باعقیده. ۱۳۹۰. استفاده از شاخص شدت شرجی در بررسی رخدادهای شرجی جزیره‌ی قشم در راستای توسعه‌ی گردشگری. همایش ملی قشم و چشم‌انداز آینده، قشم، ۱۱۱۱-۱۱۰۴.
- علیزاده، امین؛ غلامعلی کمالی؛ فرهاد موسوی و محمد موسوی بایگی. ۱۳۹۰. هوا و اقلیم شناسی. چاپ چهاردهم، انتشارات دانشگاه فردوسی، مشهد.
- کاویانی، محمدرضا و بهلول علیجانی. ۱۳۷۳. مبانی آب و هواشناسی. چاپ دوازدهم، انتشارات سمت، تهران.
- کاویانی، محمدرضا. ۱۳۶۰. بررسی اقلیمی پدیده‌ی شرجی در سواحل و مناطق جنوب کشور. نشریه‌ی تخصصی جغرافیدانان ایران، ۳، ۵۹-۳۶.
- کریمی، زهرا. ۱۳۹۲. ارزیابی شرایط زیست آب و هوایی انسان در نواحی آب و هوایی کرانه‌های خلیج فارس و دریای عمان، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.
- مسعودیان، سید ابوالفضل. ۱۳۹۰. آب و هوای ایران. چاپ اول. انتشارات شریعه توس، مشهد.
- ناظم السادات، سید محمد جعفر؛ کاظم دشتکیان و سعید دزینی. ۱۳۷۷. مقایسه میزان راحتی انسان در شرایط آب و هوایی مناطق مرکزی ایران و سواحل دریای خزر: مطالعه موردی برای یزد و گرگان. محیط شناسی، ۲۹: ۵۸-۵۱.
- نامی، فاطمه. ۱۳۹۱. تحلیل هم‌پیدی-پویشی پدیده شرجی در سواحل شمال ایران. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه زنجان، زنجان.
- Blazejczyk, K. ۲۰۰۱. *Assessment of Recreational Potential of Bioclimate Based on The Human Heat Balance*. In: Matzarakis A, de Freitas CR (eds) *Proceedings of the first international workshop on climate, tourism and recreation*. International Society of Biometeorology. ۵-۱۰ October ۲۰۰۱, Halkidiki, Greece, pp ۱۳۳-۱۵۲.
- Dieterichs, H. ۱۹۵۷. Dauer und Häufigkeit schuler stunden in San Salvador. *Archive fur Meteorology Geophysik und Bioklimatologie Serie B*, ۸ (۴-۳): ۱۷۳-۱۸۶.
- Kamoutsis, A.; Matsoukis, A.; Chronopoulos, K. and Manoli, E. ۲۰۱۰. A comparative study of human thermal comfort conditions in two mountainous regions in Greece during summer. *Global NEST Journal*, ۱۲: ۴۰۱-۴۰۸.
- Kozminski, C. and Michalska, B. ۲۰۰۹. Variability of cool, hot and very hot days in the zone of the Polish coast of the Baltic Sea. *Proceedings of the International Conference on Climate Change the environmental and socio-economic response in the southern Baltic Region*, ۲۵-۲۸ May, University of Szczecin, Poland, pp ۴۱-۴۳.
- Scharlau, K. ۱۹۳۵. Die Schwüle als messbare Größe. *Biokl. Beibl.*
- Schoen, C. ۲۰۰۵. A New Empirical Model of the Temperature-Humidity Index. *Journal of Applied Meteorology*, ۴۴: ۱۴۱۳-۱۴۲۰. DOI: ۱۰.۱۱۷۵/JAM۲۲۸۵.۱
- Steadman, R.G. ۱۹۷۹. The Assessment of Sultriness. Part I: A Temperature-Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science. *Journal of Applied Meteorology*, ۱۸: ۸۶۱-۸۸۵. DOI: ۱۰.۱۱۷۵/۱۵۲۰-۰۴۵۰(۱۹۷۹)۰۱۸<۰۸۶۱:TAOSPI>۲.۰.CO;۲
- Zarnowiecki, G. ۲۰۰۳. Sultry Weather Characteristics in KIELCE. *Proceedings of the Fifth International Conference on Urban Climate*, ۱-۵ September, Lodz, Poland.
- Zhao, S. L.; and Chen S. J. ۲۰۰۱. High Temperature and Muggy Weather in Shijiazhuang City. *Meteorological Monthly*, ۹: ۲۳-۲۵. (In Chinese with English abstract).