

جغرافیا و توسعه - شماره ۱۳ - بهار ۱۳۸۸

وصول مقاله : ۱۳۸۶/۳/۶

تأیید نهایی : ۱۳۸۶/۱۲/۵

صفحات : ۷۹ - ۹۱

## نواحی بارشی ایران

دکتر سیدابوالفضل مسعودیان<sup>۱</sup>  
دانشیار اقلیم‌شناسی دانشگاه اصفهان

### چکیده

در این مقاله به کمک داده‌های بارش روزانه ۳۳۳ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی ۳۶۶ نقشه‌ی هم‌بارش کشور به روش کریگینگ روی یاخته‌های ۱۸×۱۸ کیلومتر محاسبه و یک ماتریس ۵۲۱۴×۳۶۶ حاصل شد. انجام یک تحلیل خوشه‌ای بر روی فواصل اقلیدسی این ماتریس به روش ادغام وارد نشان داد که برحسب مقدار و زمان دریافت بارش در ایران هشت ناحیه‌ی بارشی متمایز وجود دارد. آرایش جغرافیایی این نواحی آشکار می‌سازد که هرچند مقدار بارش تا اندازه‌ای به ناهمواری‌ها وابسته است اما زمان دریافت بارش بیشتر آرایش مداری دارد و با پیشروی و پسروی سامانه‌های همدید وابستگی دارد.

کلیدواژه‌ها: بارش، تحلیل خوشه‌ای، نواحی بارشی.

### مقدمه

با توجه به اهمیت بارش برای کشور خشکی مانند ایران تا کنون پژوهش‌های فراوانی درباره‌ی ویژگی‌های بارش کشور انجام گرفته است. با این حال هنوز هم نادانسته‌ها درباره‌ی این عنصر اقلیمی سرکش و متغیر فراوان است.

گنگ و هو (۲۰۰۲: ۵) ارتباط تغییرات پرفشار سیبری با دما و بارش عرض‌های میانی و بالا در آسیا را بررسی کرده و معتقدند با تقویت پرفشار سیبری بارش اغلب نقاط اوراسیا کاهش می‌یابد. یافته‌های ایشان ایجاب می‌کند که چون در مقیاس قاره‌ای، بارش تا اندازه‌ای تابع شدت و ضعف پرفشارسیبری است آرایش نواحی بارشی به رفتار این پرفشار نیز بستگی دارد. بنابراین شناسایی نواحی بارشی تا اندازه‌ای روشن‌گر مرز عملکرد ساز و کارهای پدیدآورنده‌ی بارش در

1- Porcista@geog.ui.ac.ir

یک قلمرو مکانی است. با توجه به این که در ایران ساز و کارهای گوناگونی در پیدایش بارش نقش دارند شناسایی نواحی بارشی ایران به شناخت قلمرو مکانی و حوزه‌ی فعالیت هر یک از این ساز و کارها کمک می‌کند.

دومروس و همکاران (۱۹۹۸: ۱۵۴) به روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌ای روی بارش ماهانه ۷۱ ایستگاه کشور سه مؤلفه‌ی اصلی و پنج رژیم بارش در ایران شناسایی کرده‌اند. این پژوهش یکی از نخستین کوشش‌هایی است که برای شناسایی نواحی بارشی ایران به کمک روش‌هایی نوین انجام گرفته است. با این حال چون اساس این پهنه‌بندی داده‌های ماهانه بوده و به جای تک‌تک نقاط مکانی به طبقه‌بندی ایستگاه‌ها پرداخته‌اند از نظر تفکیک زمانی و مکانی نسبت به این پژوهش که بر پایه‌ی داده‌های روزانه و به مدد میانبندی انجام شده است و برای تعیین مرز نواحی بارشی، تک‌تک یاخته‌ها با هم مقایسه شده‌اند، تفاوت دارد. گمان ما آن است که چون برخلاف ایستگاه‌ها که در فواصل دور از یکدیگرند، یاخته‌ها پیوسته به یکدیگرند با این روش یعنی طبقه‌بندی یاخته‌ها به جای طبقه‌بندی ایستگاه‌ها، مرز نواحی بارشی دقیق‌تر مشخص می‌شود. از سوی دیگر چون داده‌های روزانه را مبنا قرار داده‌ایم نسبت به زمانی که داده‌های ماهانه مبنای طبقه‌بندی قرار می‌گیرند، همگنی درون‌گروهی بالاتر می‌رود چون در این صورت تفاوت‌های درون ماهانه‌ی نقاط مختلف با هم مقایسه می‌شوند و تنها نقاطی در یک‌گروه قرار می‌گیرند که مقدار بارش آنها در تمام روزهای سال با یکدیگر همانندی معنادار داشته باشد.

حیدری و علیجانی (۱۳۷۸: ۵۸) با تحلیل ۹ متغیر روی ۴۳ ایستگاه هواسنجی کشور رطوبت و بارش را مهمترین عامل تمایز نواحی آب و هوایی ایران دانسته‌اند. با این همه این طبقه‌بندی در زمان خود گامی به پیش بوده است و ایشان این ۹ متغیر را بر مبنای یک پیش‌پردازش (تحلیل عاملی) اولویت‌سنجی کرده‌اند.

اساساً پیش از طبقه‌بندی باید نشان داد که متغیرهای دخیل در طبقه‌بندی اقلیمی همان متغیرهایی هستند که بالاترین نقش را در تمایز آب و هوایی قلمرو مورد بررسی بازی می‌کنند. با این حال نمی‌توان گفت که با طبقه‌بندی ۴۳ ایستگاه به پهنه‌بندی اقلیمی قلمرویی به گستردگی ۱/۶ میلیون کیلومتر مربع دست یافته‌ایم. توجه به خطوط هندسی و مستقیم که بر روی نقشه‌ی نواحی اقلیمی ایشان ظاهر شده است خود گواه بر این است که با طبقه‌بندی ایستگاه‌ها موفق به ترسیم مرز نواحی اقلیمی ایران نمی‌شویم.

اساساً با فراموش کردن میانمایی به عنوان یکی از مراحل اصلی هرگونه پهنه‌بندی با همین مشکل روبرو می‌شویم. نصیری و قائمی (۱۳۷۸: ۱۷۹) بر این باورند که نقش سامانه‌های مدیترانه‌ای و سودانی در ایجاد بارش کرخه و دز یکسان نیست و هر چند اختلاف ارتفاع عامل اصلی اختلاف بارش نیست اما به سبب کند کردن حرکت سامانه‌های بارانزا در توزیع مکانی بارش در این مناطق نقش دارد. در واقع ایشان به طور غیرمستقیم نقش ناهمواری بر آرایش مرز نواحی بارشی را نشان داده‌اند. تحقیقاتی نظیر پژوهش خسروی (۱۳۸۰) که نقش الگوهای پیوند از دور را بر بارش بخش‌هایی از ایران بررسی کرده‌اند. در مرزبندی نواحی بارشی بسیار سودمند واقع می‌شوند چون چنان که پیش از این هم اشاره کردیم نواحی بارشی در واقع مرز میان قلمرو فعالیت ساز و کارهای پدیدآورنده‌ی بارش را نشان می‌دهند.

امیدوار (۱۳۸۰: ۵۸) با تحلیل هم‌دید سامانه‌های بارانزای منطقه‌ی کرمان سامانه‌ی کم‌فشار سودانی و سامانه‌ی ترکیبی سودانی‌مدیترانه‌ای را عامل اصلی بارش‌های این منطقه دانسته است. مظفری و قائمی (۱۳۸۱: ۱۰۵) بارش نواحی دیم‌خیز شرق کرمانشاه را بررسی کرده و توزیع نامناسب بارش را سبب عدم تأمین نیاز آبی گندم دیم دانسته‌اند. تحقیق ایشان در واقع نشان می‌دهد که شناخت نواحی بارشی که بر مبنای مقدار و زمان دریافت بارش قرار داشته باشند می‌تواند در زمینه‌ی دیمکاری سودمند واقع شود.

جهانبخش و ذوالفقاری (۱۳۸۱: ۲۴۰) الگوهای سینوپتیک بارش‌های غرب کشور را بررسی کرده‌اند و این منطقه را به پنج ناحیه‌ی بارشی متمایز تقسیم کرده‌اند. این‌گونه مطالعات منطقه‌ای از آن جهت ارزشمند هستند که ویژگی لانه‌گزینی نواحی اقلیمی را آشکار می‌سازند. به بیان دیگر نشان می‌دهند که همواره در دل یک پهنه‌ی اقلیمی بزرگ، نواحی اقلیمی خردتری جا می‌گیرند که شکل‌گیری آنها وابسته به بازیگران کوچک‌تر است. برای نمونه بررسی ما که در مقیاس هم‌دید انجام شده تقریباً سراسر آذربایجان را در یک قلمرو بارشی جا داده است درحالی‌که جهانبخش و ذوالفقاری (۱۳۸۱) همین قلمرو را در مطالعه‌ی میان مقیاس خود به پنج ناحیه‌ی بارشی متمایز تقسیم کرده‌اند.

لشکری (۱۳۸۲: ۵) با بررسی کم‌فشار سودان چهار الگوی متفاوت که عامل بارش‌های سنگین و سیل‌آسا در جنوب و جنوب غرب ایران هستند را شناسایی کرده است. این‌گونه تحقیقات که براساس نقشه‌های روسی انجام می‌شد در اقلیم‌شناسی نوین که براساس نقشه‌های

رقومی (مانند نقشه‌های NCEP با تفکیک  $2/5 \times 2/5$  درجه و نقشه‌های CRU که با تفکیک  $1 \times 1$  درجه قوسی نیز عرضه می‌شوند) به پیش می‌رود رنگ باخته است. اساساً نقشه‌های چاپی اسناد نازایی هستند که امکان انجام تجزیه و تحلیل‌های چندمتغیره که محور اصلی اقلیم‌شناسی همدید نوین است را فراهم نمی‌آورند درحالی‌که طیف گسترده‌ای از تحلیل‌های سودمند بر روی نقشه‌های رقومی انجام‌پذیر است.

از سوی دیگر چون نقشه‌های رقومی را می‌توان در محیط‌های رایانه‌ای پردازش کرد امکان تجزیه و تحلیل حجم انبوهی از داده‌ها وجود دارد و محقق ناچار نیست تنها به بررسی چند نمونه‌ی محدود بپردازد. روشن است که تعمیم نتایجی که از طریق این روش‌های سنتی یعنی مبنا قراردادن نقشه‌های چاپی روسی به‌دست آمده‌اند، باید بسیار با احتیاط انجام پذیرد. در صورتی‌که تحلیل‌های متکی بر نقشه‌های رقومی از تعمیم‌پذیری بسیار بالاتری برخوردارند چون به اتکای نمونه‌های بسیار پرشماری به‌دست آمده‌اند. بنابراین در مورد نتایجی که لشکری (۱۳۸۲) یا امیدوار (۱۳۸۰) به‌دست آورده‌اند، باید بسیار محتاط بود و از تعمیم ناروای آنها پرهیز کرد.

مسعودیان (۱-۱۳۸۲: ۱۷۵) نشان داده است که بعد از دما و رطوبت جوی، بارش سومین عامل تفاوت‌های آب‌وهوایی ایران است. مسعودیان (۲-۱۳۸۲: ۸۱) از راه تحلیل عاملی روی بارش ماهانه ۱۲۰ ایستگاه کشور سه عامل را تشخیص داده که قلمرو مکانی آنها با آنچه دومروس و همکاران (۱۹۹۸: ۱۵۲) به‌دست آورده‌اند، همانند است. مسعودیان (۱۳۸۳: ۶۶) با تحلیل روند بارش ایران در نیم سده‌ی گذشته نشان می‌دهد که بارش کشور در این دوره حدود ۱۰ درصد افزایش داشته است.

تحقیقات ارزشمند مفیدی (۱۳۸۳: ۷۷) درباره‌ی فرود دریای سرخ نمونه‌ای از پژوهش‌هایی است که به‌معنای واقعی دارای روش‌شناختی همدید است. وی بارش‌های سیل‌آسای خاورمیانه و نقش سامانه‌ی کم‌فشار دریای سرخ را در شکل‌گیری این بارش‌ها بررسی کرده و معتقد است ناهه‌های ورد سپهر میانی در تکوین دینامیکی کم‌فشارها و جابجایی و انتقال آنها در خاورمیانه نقش عمده‌ای دارند. مسعودیان (۱-۱۳۸۴: ۱۶۳) با تحلیل همدید الگوهای گردشی تراز میانی جو بارش‌های سیل‌آسای کارون را تحلیل کرده و نقش فرودهای مدیترانه در ایجاد این گونه بارش‌ها را نشان داده است.

مسعودیان (۱-۱۳۸۴: ۵۱) در مطالعه‌ی دیگری از راه تحلیل خوشه‌ای درصد بارش ماهانه‌ی ایران، دوازده رژیم بارش مختلف در کشور شناسایی کرده است که نسبت به پنج رژیم بارشی دومروس و همکاران (۱۹۹۸: ۱۵۷) جزئیات بیشتری را آشکار می‌کند.

مسعودیان (۲-۱۳۸۴: ۴۸) بر این باور است که برخلاف مقدار بارش که در مجموع از پیکربندی ناهمواری پیروی می‌کند نواحی رژیم بارشی آرایش مداری دارند و از ناهمواری‌ها پیروی نمی‌کنند. مسعودیان و عطایی (۱۳۸۴: ۵) با انجام تحلیل خوشه‌ای بر روی نزدیک به نیم سده بارش ماهانه‌ی ایران پنج ناحیه‌ی بارشی شناسایی کرده‌اند که می‌توان آن‌را صورت مجملی از نتایج تفصیلی مقاله‌ی کنونی دانست.

### داده‌ها و روش شناسی

برای شناسایی نواحی بارشی ایران نخست داده‌های روزانه‌ی بارش ۳۳۳ ایستگاه سینوپتیک، کلیماتولوژی و باران‌سنجی کشور از ۱۹۶۱/۱/۱ تا ۲۰۰۴/۱۲/۳۱ که طول دوره‌ی آماری آن‌ها دست کم بیست سال بود، گردآوری شد (شکل ۱). میانگین بارش هر یک از این ایستگاه‌ها برای هر یک از روزهای تقویم خورشیدی محاسبه گردید و یک ماتریس  $333 \times 366$  به دست آمد. به کمک این ماتریس نقشه‌های روزانه‌ی بارش ایران به روش کریگینگ و با یاخته‌های حدود  $18 \times 18$  کیلومتر محاسبه شد. به این ترتیب برای هر روز از تقویم خورشیدی بارش ۵۲۱۴ نقطه بر روی ایران برآورد شد. این برآوردها که نماینده‌ی رفتار مکانی بارش کشور در هر یک از روزهای سال است با آرایش S تشکیل یک ماتریس  $5214 \times 366$  را داد ( $P_{5214 \times 366}$ ). این ماتریس اساس دآوری‌های ما درباره‌ی نواحی بارشی ایران قرار گرفت.

انجام پهنه‌بندی بر روی داده‌های میانبایی شده (نقشه‌ها) به جای داده‌های ایستگاه‌ها این مزیت را هم دارد که شناسایی مرز میان نواحی را دقیق‌تر می‌کند. به همین دلیل به جای انجام تحلیل خوشه‌ای بر روی ایستگاه‌ها تحلیل خوشه‌ای بر روی یاخته‌های نقشه‌های بارش انجام گرفت. دو نقطه را در صورتی متعلق به یک ناحیه‌ی بارشی می‌دانیم که بارش همه‌ی روزهای آن‌ها به اندازه‌ی کافی به یکدیگر نزدیک باشد. بر این اساس نخست با اندازه‌گیری فاصله‌ی اقلیدسی بارش همه‌ی نقاط مکانی ماتریس P به ازاء همه‌ی روزها، درجه‌ی ناهمانندی مکان‌ها با یکدیگر سنجیده می‌شود:

$$d_{rs}^2 = (P_r - P_s)(P_r - P_s)'$$

در رابطه‌ی فوق  $d_{rs}^2$  فاصله‌ی اقلیدسی نقطه  $r$  ام به مختصات  $(\varphi_r, \lambda_r)$  و نقطه  $s$  ام به مختصات  $(\varphi_s, \lambda_s)$  یا فاصله‌ی اقلیدسی گروه  $r$  ام و گروه  $s$  ام؛  
 $P_r$  بارش نقطه یا گروه  $r$  ام؛  
 $P_s$  بارش نقطه یا گروه  $s$  ام؛

پس از اندازه‌گیری فواصل اقلیدسی یک تحلیل خوشه‌ای به‌روش ادغام وارد بر روی ماتریس فواصل (D) انجام گرفت و ۵۲۱۴ نقطه‌ی ماتریس P برحسب درجه‌ی همانندی با یکدیگر خوشه شد (شکل ۲). با این که به دلیل تعداد زیاد یاخته‌ها بخش پایینی نمودار درختی چنان فشرده می‌شود که خواندن آن عملی نیست، اما چون موقعیت مکانی هر یک از این یاخته‌ها که در کف نمودار درختی قرار دارند، بر روی نقشه مشخص می‌شود، تفسیر نتایج آن بسیار آسان خواهد بود. برای مثال تمامی خطوطی که در نمودار درختی در زیرشاخه‌ای قرار گرفته‌اند که با عنوان خزری مشخص شده است، نماینده‌ی همه‌ی آن نقاطی است که در شکل ۳ با همین عنوان نامگذاری شده‌اند. چون در فرایند خوشه‌بندی تنها به ویژگی‌های بارشی یاخته‌ها توجه کرده‌ایم و موقعیت مکانی آنها نقشی در خوشه‌بندی نداشته‌اند، وقتی یاخته‌های هم‌گروه (بر روی شکل ۲) در همسایگی یکدیگر قرار می‌گیرند (بر روی شکل ۳)، محقق تا اندازه‌ای اطمینان پیدا می‌کند که فرایند خوشه‌بندی توانسته است به شناسایی نواحی بارشی نزدیک شود. مفهوم فیزیکی این عبارت آن است که مقدار بارش و توزیع زمانی بارش در نقاط جغرافیایی نزدیک به هم به یکدیگر همانندتر است. به بیان دیگر نقاط همسایه از سازوکارهای بارشی همانندی بهره‌مند می‌شوند.

در روش وارد گروه‌های  $r$  و  $s$  در صورتی ادغام می‌شوند که افزایش پراش ناشی از ادغام آنها نسبت به ادغام هریک از آنها با دیگر گروه‌ها کمینه باشد یعنی :

$$d(r, s) = \frac{n_r n_s d_{rs}^2}{(n_r + n_s)}$$

در رابطه‌ی فوق  $d_{rs}^2$  فاصله‌ی بین گروه  $r$  و گروه  $s$  است که به روش پیوند مرکزی به‌دست آمده باشد.  $n_r$  تعداد اعضای گروه  $r$  و  $n_s$  تعداد اعضای گروه  $s$  است.

در مطالعات اقلیم‌شناختی عمدتاً از روش ادغام وارد استفاده می‌شود. زیرا در این صورت میزان پراش درون‌گروهی به حداقل می‌رسد و همگنی گروه‌های حاصله به حداکثر می‌رسد. به بیان دیگر روش وارد تضمین‌کننده‌ی کمترین پراش درون‌گروهی است و به‌همین دلیل همگنی درون‌گروهی افزایش می‌یابد. به این ترتیب گروه‌هایی حاصل می‌شود که از یکدستی درونی

بالاتری برخوردارند. این تحلیل هشت ناحیه‌ی بارشی را در ایران نشان می‌دهد (شکل ۲). با مشخص شدن ناحیه‌ی بارشی هر یک از نقاط مکانی ماتریس P نقشه‌ی نواحی بارشی کشور ترسیم شد (شکل ۳). آرایش جغرافیایی این نواحی که هماهنگ با ناهمواری‌های کشور است می‌تواند نشانه‌ی توانایی تحلیل خوشه‌ای در شناسایی نواحی بارشی کشور باشد.

### نتیجه‌گیری

ایران را از دیدگاه مقدار و زمان دریافت بارش می‌توان به چهار بخش تقسیم کرد. بخش بسیار کم‌بارش، کم‌بارش، نیمه‌پربارش و پربارش (شکل ۲). بخش بسیار کم‌بارش و کم‌بارش حدود ۸۳ درصد مساحت کشور را به خود اختصاص داده و میانگین بارش بر روی آن حدود ۱۸۸ میلیمتر است. سراسر جنوب، شرق، مرکز و بخش‌هایی از شمال غرب ایران در این قلمرو جا می‌گیرد. بخش نیمه‌پربارش و پربارش نزدیک به ۱۷ درصد مساحت کشور را در بر گرفته و میانگین بارش بر روی آن حدود ۵۷۰ میلیمتر است. با این تقسیم‌بندی میانگین بارش ایران حدود ۲۵۱ میلیمتر محاسبه شده که نسبت به میانگین جهانی، منطقه‌ای بسیار کم‌بارش به شمار می‌آید.

برحسب تفاوت‌های کوچکتری که در زمان و مقدار بارش دریافتی هر یک از این بخش‌ها وجود دارد، می‌توان نواحی بارشی همگن‌تری را شناسایی نمود و به شرح ذیل معرفی کرد:

#### ۱- بخش بسیار کم‌بارش

این بخش تقریباً شامل مناطقی است که بارش سالانه‌ی آنها از ۲۰۰ میلیمتر کمتر است و به دو ناحیه تقسیم می‌شود.

**ناحیه‌ی بسیار کم‌بارش مرکزی:** این ناحیه شامل کویرهای مرکزی و شرقی ایران است که در جانب غربی به سمنان، قم، اصفهان و یزد ختم می‌شود و زابل و زاهدان در منتهی‌الیه شرقی آن قرار می‌گیرند (شکل ۳). میانگین بارش بر روی این ناحیه ۱۰۲ میلیمتر است که از اواخر فصل پاییز تا اواسط فصل بهار فرو می‌بارد (شکل ۴). این ناحیه ۲۵/۱ درصد مساحت کشور را در بر گرفته است. به نظر می‌رسد کمبود بارش در این ناحیه از یک‌سو به سبب حاکمیت پرفشار جنب حاره در دوره‌ی گرم سال و از سوی دیگر به علت قرارگیری در سایه‌ی بارش رشته‌کوه زاگرس باشد که از تأثیر سامانه‌های غربی بر این بخش از کشور پیشگیری می‌کند. به‌همین سبب است که گذشته از فقر بارش محتوای رطوبت جوی این ناحیه بسیار اندک است. توده‌های کوهستانی کوچکی همچون شیرکوه و کرکس که در این ناحیه قرار گرفته‌اند از نظر

اندازه چنان ضخامتی ندارند که بتوانند تفاوت معناداری در بارش ایجاد کنند. به همین دلیل است که از این بلندی‌ها رودخانه‌ای موقتی یا دائمی سرچشمه نمی‌گیرد اما اثر سرمایشی این بلندی‌ها موجب می‌شود تا نسبت بارش جامد به مایع بر روی آنها بزرگ‌تر باشد و امکان انباشت برف بر روی آنها فراهم آید. با آغاز دوره‌ی گرم سال ذوب این برف‌ها، چشمه‌ها و قنات‌های پیرامون آنها را آبدار می‌کند.

**ناحیه‌ی بسیار کم‌بارش جنوب‌شرقی:** این ناحیه در دو قلمرو جغرافیایی گسترش یافته است. یکی ربع جنوب‌شرقی کشور مگر در بلندی‌های هزار و لاله‌زار و دیگری در قلمرو بلندی‌های جنوب خراسان (شکل ۳). این ناحیه با میانگین بارش حدود ۱۶۱ میلیمتر نزدیک ۳۰ درصد از مساحت کشور را فرا گرفته است. بارش این ناحیه از آذر آغاز می‌شود و در بهمن به اوج می‌رسد و از آن پس رو به کاهش می‌گذارد. در اواخر فروردین یک اوج فرعی در بارش رخ می‌دهد (شکل ۵). بارش‌های تابستانی در این ناحیه نسبتاً قابل توجه است. به نظر می‌رسد افزایش نسبی بارش در قلمرو شمالی این ناحیه نسبت به ناحیه‌ی بسیار کم‌بارش مرکزی متأثر از بلندی‌های جنوب خراسان باشد درحالی‌که در قلمرو جنوبی احتمالاً نقش محتوای رطوبتی جو بارزتر است و علاوه بر آن ورود سامانه‌های موسمی نیز در بارش آن مؤثر است.

## ۲- بخش کم‌بارش

این بخش تقریباً شامل مناطقی است که بارش سالانه‌ی آنها بین ۲۰۰ تا ۴۰۰ میلیمتر است. این بخش از نظر توزیع زمانی بارش به دو ناحیه تقسیم می‌شود.

**ناحیه‌ی کم‌بارش جنوبی:** این ناحیه شامل یک بخش کم‌ارتفاع است که جلگه‌ی خوزستان و کرانه‌های خلیج‌فارس را در برمی‌گیرد (شکل ۳). در این بخش منشأ بارش سامانه‌هایی هستند که از جنوب غرب به کشور وارد می‌شوند و از آن چنان ناپایداری برخوردارند که بر روی سرزمین‌های کم‌ارتفاع ریزش داشته باشند. بخش دوم شامل دامنه‌های شرقی زاگرس و بلندی‌های هزار و لاله‌زار در جنوب کرمان است. در دامنه‌های شرقی زاگرس بارش دریافتی را می‌توان پسماند سامانه‌های غربی دانست اما در عین حال ناپایداری‌های محلی به‌ویژه در اوایل بهار در تأمین بارش این بخش نقش دارد. به نظر می‌رسد در بلندی‌های هزار و لاله‌زار توده‌ی کوهستانی از آن چنان بزرگی برخوردار است که از راه صعود اجباری زمینه‌ی فعال شدن سامانه‌های جنوب‌غربی را فراهم آورد. این ناحیه در مجموع حدود ۱۱/۳ درصد مساحت ایران



را می‌پوشاند و میانگین بارش دریافتی آن ۲۸۲ میلیمتر است که از اوایل آبان تا اواسط اردیبهشت ادامه می‌یابد. آذر، دی و بهمن پر بارش‌ترین ماه‌های سال هستند (شکل ۶).  
**ناحیه‌ی کم‌بارش شمالی:** این ناحیه همچون کمربندی از شمال‌غرب تا شمال‌شرق کشور گسترش یافته است اما در تهران و شمال سمنان از پهنای آن بسیار کاسته می‌شود. بلندی‌های آذربایجان، دامنه‌های شرقی نیمه‌ی شمالی زاگرس، کوهپایه‌های جنوبی البرز و بلندی‌های خراسان در قلمرو این ناحیه جا می‌گیرند (شکل ۳). میانگین بارش بر روی این ناحیه نزدیک ۳۰۰ میلیمتر است و ۱۷/۱ درصد از مساحت ایران را می‌پوشاند. توزیع بارش در بین فصول سال (مگر تابستان) تقریباً یکنواخت است اما بارش‌های بهاره برتری نسبی دارند به طوری که اردیبهشت، فروردین و اسفند پر بارش‌ترین ماه‌های سال هستند (شکل ۷).

### ۳- بخش نیمه پر بارش

این بخش تقریباً شامل مناطقی از کشور است که بارش سالانه‌ی آنها بین ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیمتر است. این بخش از نظر توزیع زمانی بارش به سه ناحیه تقسیم می‌شود.  
**ناحیه‌ی نیمه پر بارش خزری:** این ناحیه عمدتاً در کرانه‌های شرقی خزر و پسرکانه‌های غربی آن گسترش یافته است (شکل ۳). هر چند در تابستان مقدار بارش این ناحیه کاهش می‌یابد اما مقدار بارش در دیگر فصول سال تقریباً برابر است (شکل ۸). میانگین بارش بر روی این ناحیه حدود ۶۰۸ میلیمتر بوده و ۳/۳ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است.  
**ناحیه‌ی نیمه پر بارش زاگرس شمالی:** این ناحیه بخش‌هایی از غرب کشور و دامنه‌های شرقی زاگرس را می‌پوشاند و بخش باریکی از دامنه‌های جنوبی البرز نیز در حاکمیت همین ناحیه است که مجموعاً ۸/۳ درصد از مساحت کشور را شامل می‌شود (شکل ۳). میانگین بارش بر روی این ناحیه حدود ۵۰۰ میلیمتر است که عمدتاً در ماه‌های بهمن، اسفند و فروردین فرو می‌ریزد. فصل کامل بارش در این ناحیه از اواسط مهرماه، آغاز می‌شود و تا اواسط اردیبهشت- ماه ادامه می‌یابد (شکل ۹).

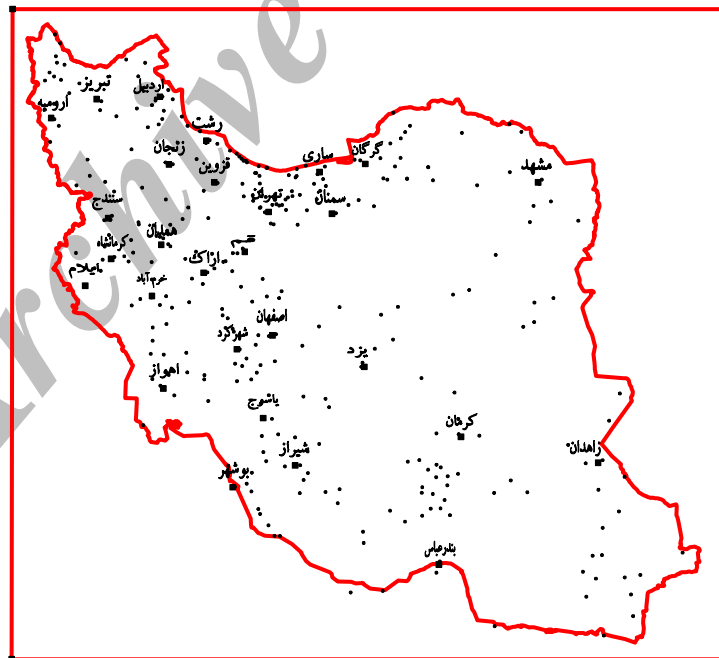
**ناحیه‌ی نیمه پر بارش زاگرس جنوبی:** این ناحیه دامنه‌های غربی زاگرس و بخش‌های پراارتفاع زاگرس را در بر می‌گیرد (شکل ۳). میانگین بارش بر روی این قلمرو ۵۶۰ میلیمتر است. حدود ۴/۴ درصد از مساحت کشور در قلمرو این ناحیه جا می‌گیرد و پرآب‌ترین رودخانه‌های ایران از همین ناحیه سرچشمه می‌گیرند زیرا گذشته از وسعت و بارش قابل توجه به دلیل ارتفاع زیاد، ریزش‌های این ناحیه عمدتاً از نوع جامد است و امکان انبارش آن فراهم است.

مقایسه‌ی شرایط آب‌شناختی این ناحیه با دیگر نواحی بارشی ایران این حقیقت را آشکار می‌سازد که نقش ناهمواری‌ها در شکل‌گیری آب و هوای ایران بیشتر به لحاظ کاهشی است که در دمای هوا ایجاد می‌کند تا افزایشی که در بارش پدید می‌آورد. به بیان دیگر وجود رودخانه‌های پرآب زاگرس از دیدگاه اقلیمی منشأ دمایی دارد تا بارشی. فصل بارش در این ناحیه از اواسط آبان‌ماه تا اواسط اردیبهشت‌ماه ادامه دارد و در دی‌ماه به اوج خود می‌رسد (شکل ۱۰).

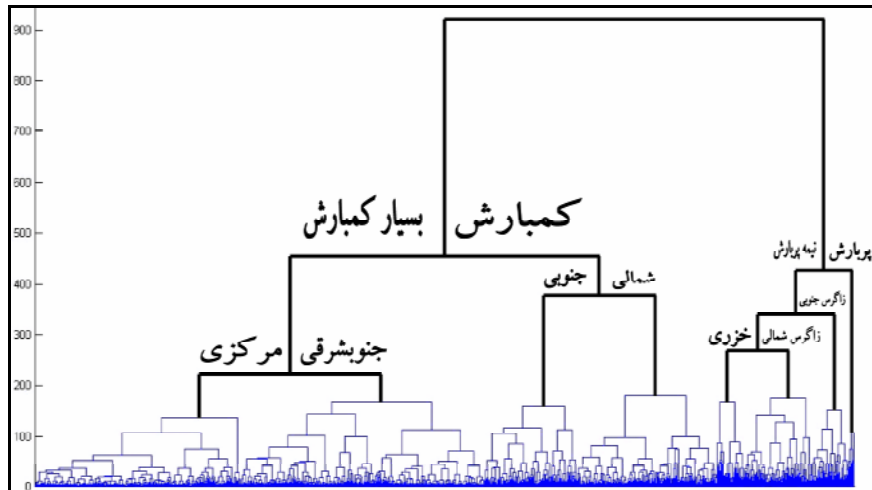
#### ۴- بخش پربارش

این بخش تنها بخشی از کرانه‌های خزر را می‌پوشاند که بارش سالانه‌ی آنها از ۱۰۰۰ میلیمتر بیشتر است.

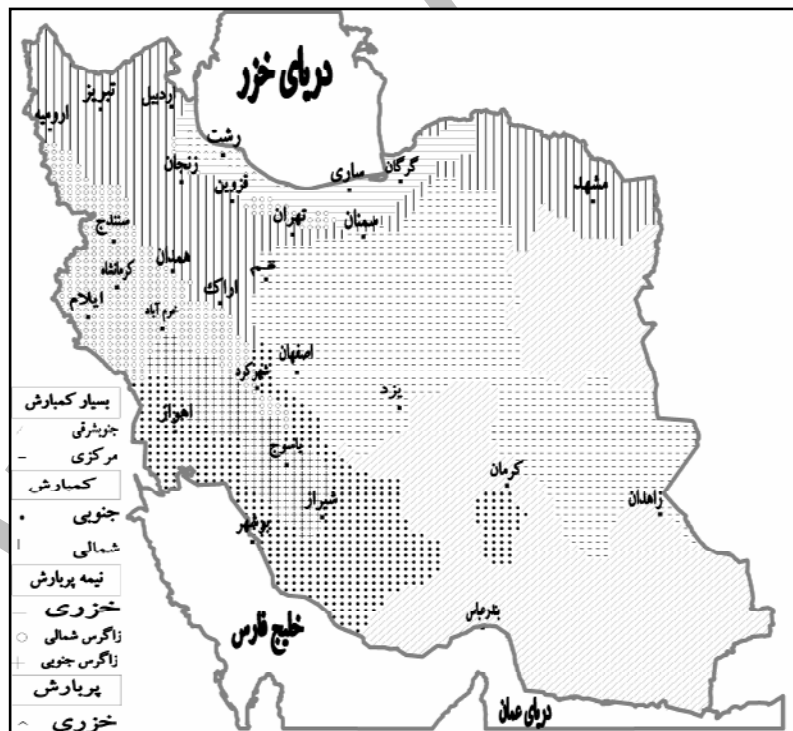
**ناحیه‌ی پربارش خزری:** این ناحیه کرانه‌های غربی خزر را در بر گرفته است اما وسعت آن از ۰/۷ درصد مساحت ایران فراتر نمی‌رود (شکل ۳). میانگین بارش بر روی این ناحیه حدود ۱۲۶۰ میلیمتر است. هر چند بارندگی در طول سال قطع نشده و تقریباً یکنواخت است اما در ماه‌های شهریور، مهر و آبان افزایش نسبی در مقدار بارش دیده می‌شود (شکل ۱۱).



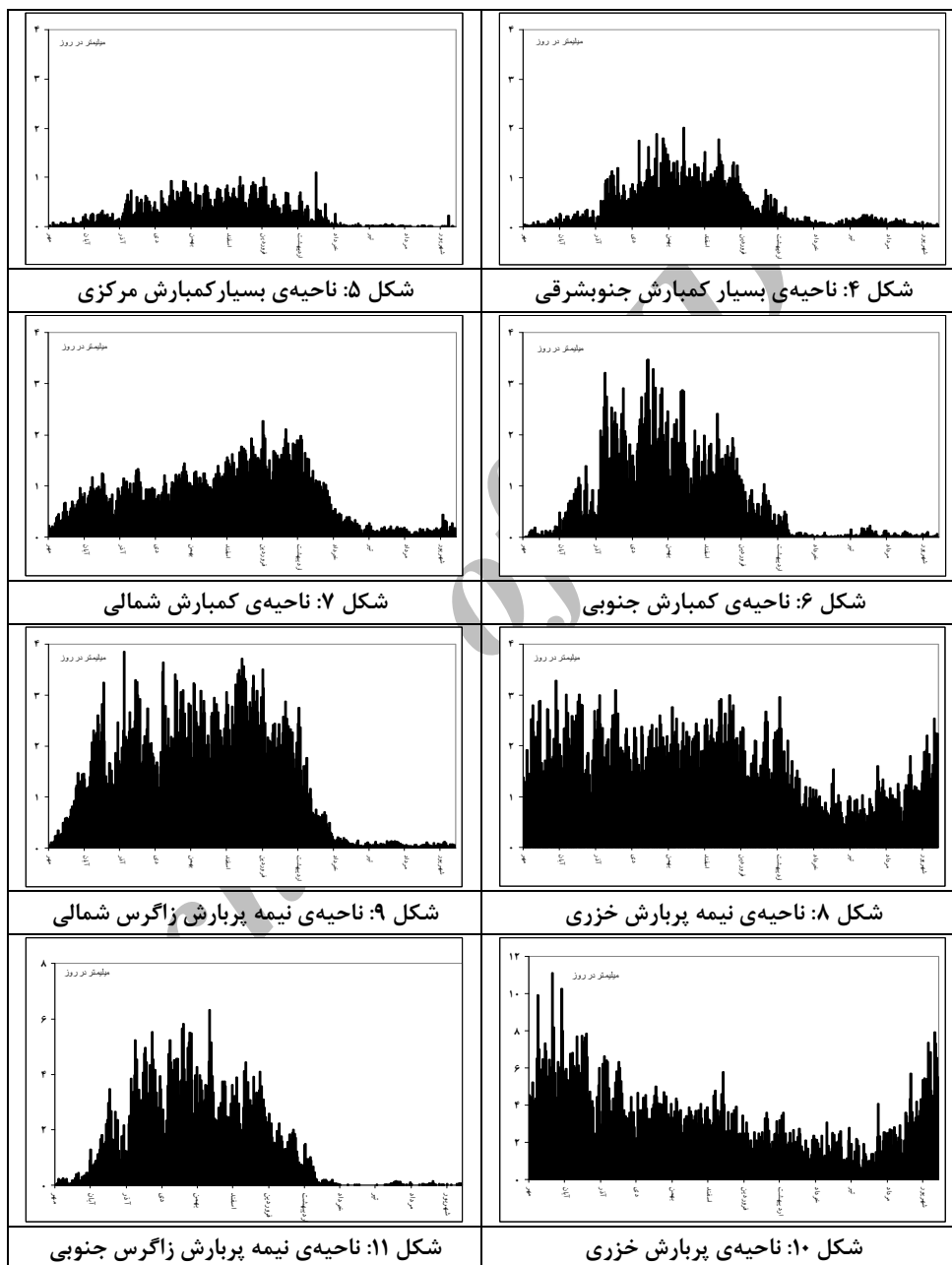
شکل ۱: پراکندگی ایستگاه‌های مورد بررسی



شکل ۲: خوشه بندی ۵۲۱۴ نقطه مکانی ایران و ارتباط نواحی بارشی ایران با یکدیگر



شکل ۳: نواحی بارشی ایران



## منابع و مآخذ

- ۱- امیدوار، کمال (۱۳۸۰). تحلیل سینوپتیکی سیستم‌های بارانزا و امکان افزایش بارش آنها به وسیله باروری ابرها در منطقه کرمان، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۰.
- ۲- جهانبخش اصل، سعید؛ ذوالفقاری، حسن (۱۳۸۱). بررسی الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در غرب ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۶۳-۶۴.
- ۳- حیدری، حسن؛ علیجانی، بهلول (۱۳۷۸). طبقه‌بندی اقلیمی ایران با استفاده از تکنیک‌های آماری چند متغیره، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۳۷.
- ۴- خسروی، محمود (۱۳۸۰). پدیده‌ی انسو و تغییرپذیری اقلیم جنوب شرق ایران، پایان‌نامه دوره دکتری. دانشگاه اصفهان. گروه جغرافیا.
- ۵- لشکری، حسن (۱۳۸۲). مکانیسم تکوین، تقویت و توسعه مرکز کم‌فشار سودان و نقش آن بر روی بارش‌های جنوب و جنوب غرب ایران، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۶.
- ۶- مسعودیان ۱، سیدابوالفضل (۱۳۸۲). نواحی اقلیمی ایران، مجله جغرافیا و توسعه. شماره دوم.
- ۷- مسعودیان ۲، سیدابوالفضل (۱۳۸۲). بررسی پراکندگی جغرافیایی بارش در ایران به روش تحلیل عاملی دوران یافته، مجله جغرافیا و توسعه.
- ۸- مسعودیان، سیدابوالفضل (۱۳۸۳). روند بارش در نیم‌سده گذشته، مجله جغرافیا و توسعه. شماره دوم.
- ۹- مسعودیان ۱، سیدابوالفضل (۱۳۸۴). شناسایی الگوهای گردشی پدیدآورنده سیلاب‌های بزرگ در کارون، جغرافیا و توسعه. شماره ۵.
- ۱۰- مسعودیان ۲، سیدابوالفضل (۱۳۸۴). شناسایی رژیم‌های بارش ایران به روش تحلیل خوشه‌ای، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۵۲.
- ۱۱- مسعودیان، سیدابوالفضل؛ عطایی، هوشمند (۱۳۸۴). شناسایی فصول بارشی ایران به روش تحلیل خوشه‌ای، مجله علوم انسانی دانشگاه اصفهان. جلد هجدهم. شماره ۱.
- ۱۲- مظفری، غلامعلی؛ قائمی، هوشنگ (۱۳۸۱). تحلیل شرایط بارش در نواحی دیم‌خیز (مورد مطالعه: شرق کرمانشاه)، پژوهش‌های جغرافیایی. شماره ۴۲.
- ۱۳- مفیدی، عباس (۱۳۸۳). اقلیم‌شناسی سینوپتیکی بارش‌های سیل‌زا با منشأ منطقه دریای سرخ در خاورمیانه، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۷۵.
- ۱۴- نصیری، بهروز؛ قائمی، هوشنگ (۱۳۷۸). تحلیل الگوی سینوپتیکی و دینامیکی بارش‌های کرخه و دز، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی. شماره ۵۴-۵۵.
- 15- Domroes, M., Kaviani, M., and Schaefer, D. (1998) An analysis of regional and intra-annual precipitation variability over Iran using multivariate statistical methods, *Theor. Appl. Climatol.*, 61 (3-4), 151-159.
- 16- Gong, D.Y. ;Ho C. H. (2002) The Siberian High and climate change over middle to high latitude Asia, *Thor. Appl. Climatol.* 72, 1-9.