

دکتر سعید جهانبخش\*

حسن ذوالفقاری\*\*

## بررسی حداکثر بارشهای روزانه از شمالغرب تا جنوبغرب ایران

### چکیده

حداکثر بارش روزانه، شدت بارندگی را در طول یک روز نشان می‌دهد به عبارتی دیگر، حداکثر بارش روزانه، بیشترین مقدار بارندگی است که در طول یک روز یا ۲۴ ساعت، طی یک دوره زمانی معین مثلاً یک ماه و یا یک سال، ریزش می‌کند. در مناطق خشک و نیمه‌خشک مثل ایران که ممکن است تمام و یا بخش بزرگی از بارش سالانه، طی فقط چند روز ریزش نماید، مطالعه حداکثر بارشهای روزانه در فعالیتهای عمرانی، مقابله با بلایای طبیعی و عملیات کشاورزی، اهمیت زیادی دارد. علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

\* عضو هیأت علمی گروه آموزشی جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز

\*\* دانشجوی دوره دکترای جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز

در این مطالعه، داده‌های حداکثر بارش روزانه طی یک دوره زمانی ۱۰ ساله از سال ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۶، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته است. نسبت حداکثر بارش روزانه به بارش سالانه، توزیع فضایی حداکثر بارشهای روزانه و الگوهای حاکم بر رژیم این بارشها در منطقه‌ای به وسعت شمالغرب تا جنوبغرب ایران، مطالعه شده است. همچنین با استفاده از روش آماری چندمتغیره تحلیل خوشه‌ای، حداکثر بارشهای روزانه در منطقه مورد مطالعه، ناحیه‌بندی شده است.

### مقدمه

منطقه مورد مطالعه، بخشی از نواحی غربی سرزمین ایران است که در بین عرضهای جغرافیایی ۳۰ تا ۴۰ درجه شمالی و طولهای ۴۴ تا ۵۲ درجه شرقی، واقع شده است و مساحتی بالغ بر ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع را می‌پوشاند. منطقه مورد مطالعه، از نظر توپوگرافی، بشدت متعارض است. واحدهای کوهستانی مرتفع، دشت و جلگه و پایکوهی با ویژگیهای متفاوت و ناهمگون، آرایش و نظم منطقه را به هم زده‌اند. فلات آذربایجان، با رشته ارتفاعات ممتد از جمله کوههای طالش در شرق و رشته ارتفاعات غربی آذربایجان و ارتفاعات منفردی نظیر سهند و سبلان از سویی و چاله‌های وسیعی مثل تبریز و سراب از سوی دیگر، بخش شمالی این منطقه را تشکیل می‌دهند. ویژگیهای توپوگرافی این فلات، آرایش جریانهای مرطوب مهاجر و بالطبع رژیم آب و هوایی بویژه عنصر بارندگی را در این منطقه، بشدت کنترل می‌کنند؛ به گونه‌ای که مناطق پرباران اطراف ارتفاعات سبلان و بخشهای جنوب غربی آذربایجان غربی، در کنار نواحی کم‌باران دره ارس، ویژگیهای متغیر بارندگی این فلات را منعکس

می سازند.

هر چه بطرف جنوب پیش می‌رویم رشته ارتفاعات زاگرس گسترش یافته‌اند. این رشته‌های موازی و کم‌و‌بیش مرتفع که جهت آنها عموماً از شمالغرب به جنوبشرق می‌باشد، قسمتی از مناطق مرکزی و جنوبی منطقه مورد مطالعه را تشکیل می‌دهند. بلندیهایی مثل زردکوه، الوند با بیش از ۴۰۰۰ متر ارتفاع و دشتهای وسیع و گسترده میان‌کوهی هم راستای ارتفاعات، از مشخصه‌های دیگر این منطقه می‌باشند. ارتفاع و جهت‌گیری آنها از طرفی و انطباق مسیرهای اصلی و فرعی جریانهای باران‌آور بر این منطقه از طرف دیگر باعث گردیده‌اند که میزان ریزشهای جوی این منطقه نسبت به مناطق دیگر افزایش چشمگیری داشته باشد. روند کاهش بارندگی از غرب به شرق با تبعیت از ارتفاعات و نقش آنها در ایجاد تراکم و اشباع رطوبت و توزیع فضایی بارش قابل توجه است.

مناطق جنوبی‌تر را جلگه وسیع خوزستان تشکیل می‌دهد که از منتهی‌الیه بخش غربی استان ایلام و کرمانشاه در غرب، شروع شده و تا سواحل پست خلیج فارس امتداد می‌یابد. ارتفاع پایین و دوری از مسیرهای اصلی سیکلونهای مدیترانه‌ای، حاکمیت مراکز پرفشار جنب‌حاره‌ای در مدت طولانی بر منطقه و به طبع آن کاهش شدید میزان نزولات جوی از ویژگیهای آب و هوایی این بخش از منطقه به شمار می‌روند.

با توجه به گستردگی منطقه که چندین درجه عرض جغرافیایی را از شمال به جنوب در برمی‌گیرد، سیستم‌های سینوپتیکی متعددی بر منطقه تأثیر می‌گذارند؛ سیستم خزری، سیستم پرفشار سبیری، سیستم‌های مدیترانه‌ای، سیستم کم‌فشار دریای سرخ و خلیج فارس در زمانهای مختلف و با شدت و

تناوب متفاوت، آب و هوای منطقه را کنترل می‌کنند. تنوع سیستم‌های سینوپتیکی و تأثیر عوامل محلی از جمله بارشهای اوروگرافی و صعود همرفت دامنه‌ای باعث ایجاد ناهمگونی در میزان و رژیم بارشهای فصلی و سالانه و بالطبع زوزانه نیز گردیده است. جابجایی مراکز فشار در سطح کره زمین با تبعیت از زاویه تابش خورشید، به حرکت مداوم مسیرهای سیکلونی مدیترانه از سمت شمال و جنوب منجر می‌گردد. با شروع فصل سرد (پاییز و زمستان)، مسیر سیکلونهاى خاورمیانه و ایران از سمت شمال به داخل منطقه کشیده می‌شود. بارندگی‌های فصل سرد با ورود سیستم‌های جوی باران آور آغاز می‌شود و به تدریج تا اواخر فصل سرد به حداکثر شدت خود می‌رسد. با پایان یافتن فصل سرد و آغاز فصل گرم، سیستم‌های باران آور عقب‌نشینی کرده، جای خود را به سیستم پرفشار جنب‌حاره‌ای (که تقریباً بر تمامی ایران از جمله بر منطقه غرب ایران حاکم می‌شود) می‌دهند. تسلط پرفشار جنب‌حاره‌ای با کاهش شدید و قطع ریزشهای جوی همراه است.

از نظر بارش سالانه، منطقه مورد مطالعه (به استثنای سواحل دریای خزر) پرباران‌ترین ناحیه ایران محسوب می‌شود. اگر چه متوسط بارش سالانه در کل منطقه از ۳۰۰ میلی‌متر تجاوز می‌کند، توزیع ماهانه و فصلی بارش در منطقه، یکدست و همگون نیست. بارش سالانه بخش بزرگی از استان خوزستان کمتر از ۳۰۰ میلی‌متر و گاهی کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر است، در حالی که بخش غربی منطقه که عمدتاً استانهای ایلام، کرمانشاه، کردستان، لرستان، چهارمحال و بختیاری و کهگیلویه و بویراحمد را در بر می‌گیرد بیش از ۴۰۰ میلی‌متر و در مواردی حتی بیش از ۶۰۰ میلی‌متر بارندگی دارند. بخشهای شمالی و مرکزی و شرقی منطقه نیز در سال، عمدتاً حدود ۳۰۰ میلی‌متر بارندگی دارند.

توزیع فصلی بارش منطقه نیز یکدست نیست؛ بدین معنی که مثلاً در آذربایجان رژیم بارش بهاری و در بخشهای مرکزی و جنوبی، رژیم بارش زمستانی حاکم است. بین ۳۰ تا ۴۰ درصد بارش آذربایجان در فصل بهار اتفاق می‌افتد؛ در حالی که بیش از ۵۰ درصد بارش سالانه در بخشهای مرکزی و جنوبی منطقه متعلق به فصل زمستان است. رژیم بهاری آذربایجان را بدین گونه می‌توان توجیه کرد که سیکلونهاى مدیترانه‌ای مدت زمان بیشتری در این منطقه فعالیت می‌کنند؛ به عبارت دیگر این منطقه، اولین و آخرین نقطه‌ای است که در هنگام ورود و خروج سیکلونهاى مدیترانه‌ای به ایران، در معرض جریانها قرار می‌گیرد. از سوی دیگر صعود همرفت دامنه‌ای در فصل بهار نیز بخشی از بارشهای آذربایجان را به خود اختصاص می‌دهد، در صورتی که رژیم زمستانی مناطق جنوب و جنوبغرب به دلیل شدت فعالیت سیستم‌های مدیترانه‌ای در فصل زمستان، تحت تأثیر سیستم‌های کم‌فشار دریای سرخ و خلیج فارس می‌باشد. همزمان با این اوضاع در جنوب و جنوبغرب، منطقه آذربایجان تحت سیطرهٔ پرفشار سرد سبیری و دیگر پرفشارهای اروپایی واقع می‌شود و با گسترش آنها، سوز و سرما و خشکی هوای نیز منطقه را دربرمی‌گیرد.

مطالعهٔ ویژگیهای بارش فصلی و ماهانه در منطقه، مورد توجه تعدادی از محققان قرار گرفته است. این محققان به روشهای مختلف، به بررسی زوایای متفاوت این عنصر متغیر آب و هوایی پرداخته‌اند. تحلیل رژیم بارش ماهانه در حوزه‌های ارس و دریاچه ارومیه<sup>۱</sup>، بررسی دوره‌های مرطوب و خشک در شمالغرب ایران<sup>۲</sup>، الگوهای سینوبیتیکی بارشهای شدید جنوبغرب ایران<sup>۳</sup>، مدلسازی خشکسالی در غرب ایران<sup>۴</sup>، تعیین مناطق مساعد برای تولید غلات دیم با توجه به بارشهای ماهانه در آذربایجان شرقی، غربی و اردبیل<sup>۵</sup> از

جمله مهمترین مطالعاتی هستند که تاکنون در زمینه بارشهای فصلی و ماهانه در این منطقه صورت گرفته‌اند. اگر چه استفاده از داده‌های بارش ماهانه و فصلی در مطالعه ویژگیهای آب و هوایی منطقه، عمومیت دارد موارد معدودی هم وجود دارند که محققان با استفاده از داده‌های بارش روزانه به تبیین برخی ویژگیهای بارش منطقه پرداخته‌اند. توزیع بارشهای روزانه در آذربایجان<sup>۶</sup>، تعیین مناسبترین تاریخ کشت گندم در مناطق دیم‌خیز با استفاده از داده‌های اقلیمی و شروع بارندگی<sup>۷</sup> دو مورد از مهمترین این مطالعات هستند.

در این مطالعه، فرض بر این است که در سطح منطقه وسیع، مورد مطالعه، توزیع بارشهای روزانه (۲۴ ساعته) همگون نیست و بر همین اساس نیز هدف از مطالعه، ارائه یک توصیف فضایی از الگوهای حداکثر بارش روزانه طی فصول چهارگانه سال می‌باشد. در مطالعه حاضر، علاوه بر مقایسه شدت بارشهای روزانه و نسبت بارشهای روزانه به بارش سالانه در بخشهای مختلف منطقه، الگوی فضایی و ناحیه‌بندی آن نیز ارائه خواهد شد.

### داده‌ها و روشها

داده‌های حداکثر بارش روزانه ۴۲ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک کلیماتولوژی از غرب، شمالغرب و جنوبغرب ایران در یک دوره زمانی ده‌ساله از سال ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۶ انتخاب شده است. اسامی و مشخصات ایستگاهها در جدول شماره ۱ درج شده‌اند. داده‌های حداکثر بارش روزانه از سالنامه‌های هواشناسی استخراج و مقادیر متوسط ماهانه و سپس فصلی آنها محاسبه شده‌اند. متوسط حداکثر بارش فصلی ایستگاهها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. بر مبنای مقادیر جدول مذکور، نقشه‌های هم‌بارش فصلی و نسبت بارش

یک‌روزه به بارش سالانه نیز ترسیم شده‌اند. (نقشه‌های شماره ۱ تا ۵) ناحیه‌بندی متوسط حداکثر بارشهای فصلی با استفاده از برنامه<sup>۸</sup> SPSS انجام گرفته است. بعد از بررسی تعدادی از روشهای تحلیل خوشه‌ای<sup>۹</sup> روشن خوشه‌بندی «وارد»<sup>۱۰</sup> برای ارائه نتایج ناحیه‌بندی، انتخاب شده است.

### تعریف و بیان اهمیت مطالعه حداکثر بارشهای روزانه

مقدار بارش روزانه یا بارش ۲۴ ساعته، شدت بارندگی را نشان می‌دهد که از نظر فرسایش، عمران و کشاورزی اهمیت فراوانی دارد و در کشوری مانند ایران نیز که از نظر توزیع بارش سالانه، نوسان قابل ملاحظه‌ای دارد، مقدار بارش روزانه عامل مهمی محسوب می‌شود. حداکثر بارش ۲۴ ساعته یک ایستگاه، بیشترین میزان بارش یک روز در طول ماه، فصل و یا سال است که از روی داده‌های بارندگی روزهای متوالی یک دوره زمانی قابل استخراج است. موقعی که حداکثر بارش روزانه از ۳۰ میلی‌متر تجاوز کند، به آن بارندگی سنگین اطلاق می‌شود<sup>۱۱</sup>.

فراوانی وقوع، شدت بارشهای حداکثر روزانه و بارشهای سنگین، امروزه در پروژه‌های آبخیزداری و کنترل سیلاب، سدسازی، پل‌سازی، شهرسازی، عملیات زراعی مختلف و جلوگیری از بلایای طبیعی، اهمیت حیاتی دارند<sup>۱۲</sup>. با توجه به اهمیت بارشهای روزانه و بویژه حداکثر بارشهای روزانه، در این مطالعه ابتدا سعی می‌شود نسبت بارشهای یک‌روزه به بارشهای سالانه محاسبه و الگوی توزیع فضایی آن در منطقه ارایه گردد، سپس نقشه‌های همبارش حداکثر روزانه بر پایه جدول شماره ۲ ترسیم، و در نهایت با استفاده از روش خوشه‌بندی «وارد» الگوی فضایی حاکم بر بارشهای حداکثر روزانه در

منطقه، نشان داده شود.

### نسبت بارش یک‌روزه به متوسط بارش سالانه.

نسبت بارش یک‌روزه به بارش سالانه، معیاری برای شناسایی شدت بارشهای روزانه است. بالا بودن این نسبت بیانگر آن است که احتمال دارد تمام و یا بیشتر بارش سالانه در مدت فقط چند روز از سال اتفاق افتد؛ به عبارت دیگر، این معیار نشان می‌دهد که وقوع بارندگی‌های شدید و رگباری کاملاً طبیعی است. برعکس، پایین بودن نسبت، حاکی از وقوع بارندگی‌های ملایم و فراوانی بیشتر روزهای بارانی است. در این رابطه بارش روزانه هر کدام از ایستگاههای مورد مطالعه، طی دوره زمانی ده‌ساله، استخراج و نسبت حداکثر بارش روزانه به بارش سالانه، محاسبه گردیده است. نتیجه این محاسبه در نقشه شماره ۱ نشان داده شده است. نقشه مذکور نشان می‌دهد که این نسبت در سرتاسر منطقه هماهنگ نیست بلکه در سه بخش از منطقه امکان ریزش بیش از ۲۰ درصد بارش سالانه در طول ۲۴ ساعت امکانپذیر است.

### بخشهای مختلف قابل تفکیک به قرار زیر است:

(۱) جنوب منطقه: شامل استانهای خوزستان، چهارمحال و بختیازی و کهگیلویه و بویراحمد. در این قسمت از منطقه وجود رطوبت فراوان، هوای گرم و مساعد برای صعود که بوسیله جزئیاتهای مدیترانه‌ای، دریای سرخ و خلیج فارس تأمین می‌شود، امکان ریزش بیش از ۲۰ درصد بارش سالانه را طی یک‌روز ممکن می‌سازد.



۲) غرب منطقه: شامل بخشی از استان ایلام و کرمانشاه که ایستگاههای شاخص آن سرپل ذهاب، ایلام و اسلام آباد غرب و کرمانشاه می باشد. رطوبت زیاد ناشی از انتقال جریانهای مرطوب مدیترانه ای عامل اصلی افزایش شدت بارندگی روزانه در این منطقه است.

۳) شرق استان اردبیل: که به دلیل نفوذ جریانهای خزری و انتقال مقادیر قابل توجه رطوبت از روی دریای خزر به منطقه، امکان ریزش بیش از ۲۰ درصد بارش سالانه در یک روز فراهم می شود.

به غیر از مناطق سه گانه فوق در هیچکدام از سایر مناطق مورد مطالعه، نسبت بارش یک روزه به بارش سالانه، از ۱۵ درصد تجاوز نمی کند. این نسبت در شمال آذربایجان حتی به کمتر از ۱۰ درصد نیز می رسد که نشان دهنده عدم دسترسی این مناطق به رطوبت زیاد به دلیل محصور بودن در بین بلندیها و یا دوری از مسیر جریانهای مرطوب است.

### حداکثر بارش روزانه در فصل زمستان

فصل زمستان، اوج فعالیت سیستم های مدیترانه ای است؛ به گونه ای که سیکلونهاى مدیترانه ای در این فصل با فراوانی وقوع بیشتری، تشکیل و بعد از طی مسیرهای مشخص وارد خاورمیانه و ایران می شوند. جایجایی مسیرهای سیکلونی خاورمیانه به طرف جنوب، باعث می شود که تقریباً تمامی منطقه تحت پوشش این جریانها قرار بگیرد. البته جاکمیت پرفشار سیبری و نفوذ زبانه هایی از پرفشارهای سرد اروپایی از شمال (آذربایجان)، باعث می شوند که جریانهای مدیترانه به سوی عرضهای پایین تر گسترش یابند. این عامل در کنار

عوامل دیگر، از جمله نفوذ گاه و بیگاه سیستم‌های مرطوب دریای سرخ از سمت جنوب غرب به منطقه و همچنین اثر جریانهای خلیج فارس، باعث اختلاف در مقادیر بارش فصل زمستان در منطقه مورد مطالعه شده است؛ بدین معنی که حدود ۵۰ درصد از بارش سالانه بخشهای جنوبی به فصل زمستان تعلق دارد. بررسی متوسط حداکثر بارش روزانه در فصل زمستان مبین آن است که منطقه آذربایجان در این فصل، از کمترین میزان بارندگی برخوردار است. با توجه به نقشه شماره ۲، منحنی ۱: میلی‌متر، بخش وسیعی از آذربایجان را پوشش می‌دهد. هر چه به طرف جنوب پیش می‌رویم، حداکثر بارشهای روزانه نیز، افزایش می‌یابد و با تبعیت از جهت‌گیری خاص ارتفاعات و دشتهای زاگرس، در استانهای ایلام و کرمانشاه، خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد به بیش از ۳۰ میلی‌متر می‌رسد که مرز بارشهای سنگین محسوب می‌شود. سواحل خلیج فارس در استان خوزستان نیز حداکثر بارش روزانه کمتری را نشان می‌دهد به طوری که منحنی ۱۵ میلی‌متر در روز در این محدوده گسترش یافته است. شهرستان یاسوج در استان کهگیلویه و بویراحمد و شهرستان ایلام در استان ایلام، هسته بیشینه حداکثر بارش این فصل را تشکیل می‌دهند. در منتهی‌الیه جنوبی خوزستان، حداکثر بارش روزانه به کمتر از ۱۵ میلی‌متر در روز کاهش می‌یابد. این در حالی است که بیش از ۵۰ درصد و حتی گاهی حدود ۷۰ درصد بارش سالانه این منطقه در فصل زمستان اتفاق می‌افتد. به نظر می‌رسد که بین بارش سالانه و حداکثر بارش روزانه در این منطقه ارتباط مستقیمی وجود داشته باشد؛ چرا که در این قسمت از منطقه، بارش سالانه حتی گاهی کمتر از ۲۰۰ میلی‌متر در سال است. بررسی مقادیر مطلق و سال به سال حداکثر بارش روزانه حاکی از آن است که در برخی از سالها، حداکثر مطلق

بارش روزانه در فصل زمستان و در ایستگاههای جنوبی منطقه (خوزستان) بالاست. در بعضی از سالها ارقام حداکثر بارش روزانه به بیش از ۶۰ میلی متر هم می رسد؛ به طور مثال در سال ۱۹۹۱ در ایستگاه آبادان این رقم به ۶۸/۹ میلی متر رسیده است ولی چون از ارقام مطلق در اینجا استفاده نشده است و ثانیاً چون علی‌رغم در دسترس بودن شرایط مناسب رطوبتی، این منطقه از مسیر اصلی سیکلونی خاورمیانه<sup>۱۳</sup> فاصله دارد و در صورت مساعد بودن سایر شرایط، عمدتاً سیکلونهای مسیر C، می توانند به این منطقه وارد و موجب تقویت صعود و ایجاد بارندگی شوند. این شرایط نیز در طول سال، احتمال وقوع چندان زیادی ندارند (تداوم حاکمیت پرفشار در این منطقه بیشتر به درازا می کشد)، بنابراین در صورت تعیین میانگین حداکثر بارش روزانه برای یک دوره مثلاً ۱۰ ساله، حداکثر بارش روزانه رقم قابل توجهی نخواهد بود. در صورتی که در مناطق غرب مثل غرب کرمانشاه و شمال ایلام به دلیل فراوانی عوامل صعود و دسترسی به رطوبت زیاد (این منطقه تقریباً با مسیر B سیکلونی خاورمیانه منطبق است)، رقم بارش روزانه به طور متوسط بالاست. ارقام مطلق حداکثر بارش روزانه در بعضی از ایستگاههای این بخش از منطقه مورد مطالعه، بسیار بالاست؛ به طور مثال در سال ۱۹۸۸ حداکثر بارش روزانه ایستگاه ایلام در فصل زمستان به بیش از ۱۶۰ میلی متر رسیده است. بدیهی است که این امر بر متوسط بارش حداکثر نیز تأثیر خواهد گذاشت.

پروژه ماه نوم انسانی و مطالعات فرهنگی

### حداکثر بارش روزانه در فصل بهار نوم انسانی

بهار فصل رابط بین فصل مرطوب و فصل خشک در منطقه می باشد. با عقب نشینی سیکلونهای مدیترانه‌ای و تسلط پرفشار جنب حاره‌ای از سمت

جنوب، بتدریج خشکی بر منطقه حاکم می‌شود؛ به طوری که از اواسط بهار، عملاً بخش‌های جنوبی و مرکزی، تحت استیلای پرفشار جنب جاژه‌ای قرار می‌گیرند. این در حالی است که در همین ایام، در مناطق شمالی تر بویژه آذربایجان، هنوز سیکلونه‌های مدیترانه‌ای شدت فعالیت‌اند و همراه با عوامل محلی از جمله صعود همرفت دامنه‌ای، بارش‌های قابل توجهی به وجود می‌آورند. این اوضاع بر حداکثر بارش روزانه فصل بهار نیز تأثیر می‌گذارند. به طوری که جدول شماره ۲ و نقشه شماره ۳ نیز نشان می‌دهند، هسته‌های بیشینه حداکثر بارش روزانه در این فصل نه بر صفحات جنوبی بلکه بر عرض‌های بالاتر، منطبق است. اگر چه شدت و بیشینه حداکثر بارش این فصل در هیچ نقطه‌ای از منطقه، به شدت بارش‌های فصل زمستان نیست ولی به هر حال هسته بیشینه این فصل بر جنوب استان آذربایجان غربی و استان کردستان منطبق است. وجود حداکثر بارش ۱۵ میلی‌متر در این منطقه، بیانگر دیسترسی این منطقه بر رطوبت هواست که از طریق صعود همرفت و جزیانهای باران آور غربی فراهم می‌گردد.

#### حداکثر بارش روزانه در فصل تابستان

فصل تابستان، فصل غلبه خشکی بر منطقه است؛ چرا که در این فصل از سال با عقب‌نشینی سیکلونه‌های مدیترانه‌ای به طرف عرض‌های بالاتر، تمام منطقه در اشغال پرفشار جنب جاژه‌ای قرار می‌گیرد. جدول شماره ۲ و نقشه شماره ۴، نشان می‌دهند که رقم حداکثر بارش روزانه در این فصل بسیار پایین است به طوری که در بیشتر ایستگاه‌های مرکزی و جنوبی منطقه، عملاً میزان بارش فصلی به صفر می‌رسد. طبیعی است که حداکثر بارش روزانه نیز همین وضعیت را خواهد داشت. بنابراین، نقشه شماره ۴، وضعیت بسیار ساده‌ای را

نشان می‌دهد؛ بدین معنی که منحنی ضفر میلیمتر، استانهای مرکزی، چهارمحال و بختیاری، لرستان، کرمانشاه و کردستان را طوی کرده، از منطقه خارج می‌شود. هر چه به طرف عرضهای بالاتر پیش می‌رویم حداکثر بارش روزانه نیز افزایش می‌یابد ولی در هر صورت، بندرت از ۵ میلی‌متر در روز تجاوز می‌کند. فقط بخشهایی از شرق و غرب منطقه آذربایجان در این فصل شاهد بارشهایی است که دز اثر نفوذ گاه و بیگاه سیکلونهاى مدیترانه‌ای به وقوع می‌پیوندد.

### حداکثر بارش روزانه در فصل پاییز

پاییز، فصل شروع بارندگیها در منطقه است. در این فصل، باگسترش مسیرهای سیکلونهاى خاورمیانه به داخل منطقه، بارشهای این فصل نیز شروع می‌شود. نقشه شماره ۵، نشان می‌دهد که وضعیت حداکثر بارش روزانه، در این فصل، نسبت به تابستان و حتی بهار، پیچیده تر است. منطقه آذربایجان و نواحی شرق منطقه، در کل کمتر از ۱۵ میلی‌متر در روز باران دریافت می‌کنند. منحنی ۱۵ میلی‌متر از جنوب استان آذربایجان غربی شروع شده و با عبور از استانهای کردستان، همدان، مرکزی، لرستان و چهارمحال و بختیاری به طرف شرق کشیده می‌شود. منحنی ۲۰ میلی‌متر نیز با همان روند از شمالغرب به جنوبشرق امتداد می‌یابد. در مجموع بجز بخش کوچکی از استان خوزستان که حداکثر بارش روزانه در آنها از ۱۵ میلی‌متر کمتر است، بقیه مناطق در محدوده منحنی‌های ذکر شده بیش از ۱۵ میلی‌متر را نشان می‌دهند. هسته بیشینه بارش در این فصل در استان کهگیلویه و بویراحمد و استان ایلام متمرکز است که شرایط نسبتاً مشابهی را با فصل زمستان نشان می‌دهد. اگر چه شدت بارش در این هسته‌ها قابل مقایسه با شدت هسته‌های بارش فصل زمستان نیست ولی به

هر حال هر کدام از این هسته‌ها نیز با ۲۵ میلی‌متر بارندگی در روز، بیشترین مقدار بارش را در سطح منطقه به خود اختصاص داده‌اند.

### ناحیه‌بندی حداکثر بارش روزانه با روش تحلیل خوشه‌ای

برای تبیین هر چه بهتر الگوی فضایی، حداکثر بارش روزانه در منطقه مورد مطالعه، از روش تحلیل خوشه‌ای استفاده شده است. تحلیل خوشه‌ای به عنوان یکی از روشهای آماری چند متغیره، برای دسته‌بندی متغیرها و موضوعات مشابه، کاربرد بسیار گسترده‌ای در بین علوم مختلف پیدا کرده است. استفاده از این تکنیک به لحاظ قابلیت زیاد آن در مطالعات اقلیم‌شناسی، اخیراً رشد فزاینده‌ای یافته است. ۱۴ در این مطالعه، نیز روش مذکور برای ناحیه‌بندی حداکثر بارشهای روزانه مورد استفاده قرار گرفته است. بدین منظور، ابتدا ماتریس داده‌های حداکثر بارش روزانه طی دوره دهساله (۱۹۸۷-۱۹۹۶) برای ۴۲ ایستگاه هواشناسی تنظیم و وارد کامپیوتر گردیده و سپس عملیات ناحیه‌بندی بر مبنای همین داده‌ها، انجام گرفته است. به دلیل اینکه در قسمت توزیع فضایی حداکثر بارش روزانه، علل و عوامل مؤثر بویژه جنبه‌های سینوپتیکی تا حدودی مورد بحث قرار گرفته‌اند، بنابراین در بحث تحلیل خوشه‌ای فقط به توصیف فضایی و الگوهای ناحیه‌بندی بسنده شده است.

### فصل زمستان

نقشه شماره ۶، الگوی ناحیه‌بندی زمستان را نشان می‌دهد. در نقشه مذکور سه ناحیه بارش مشخص، دیده می‌شود. ناحیه ۱، بر بخش بزرگی از مرکز، شرق و جنوب منطقه، منطبق است. در مقایسه با نقشه شماره ۲ که توزیع

حداکثر بارش فصل زمستان را در قالب منحنی‌های همباران نشان می‌دهد، معلوم می‌گردد که ناحیه ۱، ناحیه‌ای است که حداکثر بارش روزانه در آن بین ۱۵ تا ۲۰ میلی‌متر می‌باشد. ناحیه ۲، ناحیه‌ای است که بارشی کمتر از ۱۰ میلی‌متر را نشان می‌دهد. این ناحیه تمامی آذربایجان را پوشش می‌دهد. ناحیه ۳، ناحیه‌ای است که حداکثر بارش روزانه آن بین ۲۰ تا ۵۰ میلی‌متر است. چنانکه قبلاً نیز اشاره شد، بیشینه حداکثر بارش فصلی و ماهانه منطقه مورد مطالعه در این ناحیه واقع شده است.

### فصل بهار

نقشه شماره ۷، الگوی فضایی توزیع حداکثر بارش روزانه را در سطح منطقه نشان می‌دهد. در این نقشه، چهار ناحیه بارش مشخص گردیده است که تقریباً با نقشه شماره ۲ قابل انطباق است. ناحیه ۱، در واقع ناحیه‌ای است که حداکثر بارش روزانه در آن، حدود ۱۰ میلی‌متر می‌باشد. این ناحیه بر استانهای خوزستان و کهگیلویه و بویراحمد منطبق است. ناحیه ۲ که بر بخشهای شمالی آذربایجان منطبق است، نشان‌دهنده مناطق با حداکثر ۱۰ میلی‌متر بارش روزانه است. ناحیه ۳، ناحیه‌ای است که بر حداکثر بارش روزانه افزوده می‌شود. ناحیه ۴، ناحیه‌ای است که بخش بزرگی از منطقه را پوشش می‌دهد. این ناحیه با یک جهت شمالغربی - جنوبشرقی، امتداد یافته است. متوسط حداکثر بارش روزانه در این ناحیه بین ۱۰ تا ۱۵ میلی‌متر است در نقشه شماره ۲ نیز منحنی‌های بارش ۱۵ میلی‌متر در دو نقطه از ناحیه، مشاهده می‌شود.

### فصل تابستان

نقشه شماره ۸، الگوی فضایی حداکثر بارش روزانه را در فصل تابستان نشان می‌دهد. در این نقشه که ساختار ساده‌ای نیز دارد، چهار ناحیه بارش مشخص گردیده است. با توجه به وضعیت آب و هوایی حاکم بر منطقه طی فصل تابستان، شرایط موجود در نقشه از نظر سینوپتیکی کاملاً قابل تفسیر است. ناحیه ۱، ناحیه‌ای است که عموماً فاقد هر گونه بارندگی در فصل تابستان است. ناحیه ۲، ناحیه‌ای است که حداکثر بارش روزانه در ایستگاههای شاخص آن بین صفر و ۵ میلی‌متر در روز است. ناحیه ۳، ناحیه‌ای است که بخشهایی از شرق و غرب آذربایجان را دربرمی‌گیرد و حداکثر بارش روزانه در این دو بخش بیش از ۵ میلی‌متر در روز می‌باشد. ناحیه ۴ فقط بخش کوچکی از شمال استان اردبیل را تشکیل می‌دهد. ایستگاه شاخص این ناحیه، پارس‌آباد-مغان است. متوسط حداکثر بارش روزانه در آن  $8/5$  میلی‌متر در روز است که این ناحیه را از بقیه نواحی متمایز کرده است.

### فصل پاییز

نقشه شماره ۹، الگوی فضایی حاکم بر فصل پاییز را نشان می‌دهد. در این نقشه نیز چهار ناحیه بارش مشخص گردیده است. در مقایسه با نقشه شماره ۵، می‌توان گفت که ناحیه ۱ (که با بخش جنوبی و جنوبغربی منطقه مطابقت دارد)، ناحیه‌ای است که متوسط حداکثر بارش روزانه در آن کمتر از ۱۰ میلی‌متر می‌باشد. ناحیه ۲، ناحیه‌ای است که حداکثر بارش روزانه در ایستگاههای شاخص آن بین ۲۰ تا ۲۵ میلی‌متر می‌باشد. ناحیه ۳، ناحیه‌ای است که در امتداد شمالغربی به جنوبشرقی کشیده شده است و حداکثر بارش



روزانه در آن بین ۲۰ تا ۳۰ میلی متر می باشد. ناحیه ۴ نیز که حدود ۲ از بخشهای شمالی منطقه را پوشش می دهد، ناحیه ای است که متوسط حداکثر بارش روزانه در آن بین ۱۰ تا ۲۰ میلی متر در روز می باشد.

### نتیجه گیری

۱- در منطقه مورد مطالعه، توزیع فضایی نسبت بارش یکروزه به بارش سالانه همگون نیست. نسبت های ۲۰ درصد و بالاتر در سه بخش جنوبی، غربی و شمالشرقی منطقه دیده می شود که نتیجه دسترسی به رطوبت و گرما و امکان صعود را منعکس می سازد، به عبارت دیگر بین بارش سالانه و بارش یکروزه، نسبت مستقیمی وجود دارد. هر جا که مقدار بارندگی زیاد است، میزان بارش یکروزه نیز بالاست. در شمالشرق منطقه یعنی منتهی الیه شرق استان اردبیل نیز، نفوذ جریانهای مرطوب خزری می تواند عامل اصلی محسوب گردد.

۲- حداکثر بارش روزانه در فصل زمستان، از الگوی یکنواختی تبعیت نمی کند. در فصل زمستان هسته بیشینه حداکثر بارش روزانه در استانهای ایلام و کهگیلویه و بویراحمد قرار دارد که بارش سالانه آنها بالاست و همین طور از رژیم بارش زمستانی برخوردارند؛ این امر مبین وجود رابطه مستقیم بین حداکثر بارش روزانه و سالانه است.

۳- حداکثر بارش روزانه در فصل بهار، به شدت حداکثر بارش روزانه در فصل زمستان نیست. همچنین هسته اصلی این بارشها نیز از جنوب به شمال منتقل شده و بر آذربایجان مستقر می گردد. استقرار هسته بیشینه حداکثر بارش روزانه در این منطقه، حاکی از وجود رابطه مستقیم بین رژیم بارندگی بهاری این

منطقه و حداکثر بارش روزانه است.

۴- فصل تابستان: فصل حاکمیت خشکی هواست. به طوری که حداکثر بارش روزانه بین صفر و ۵ میلی متر در نوسان است. نفوذ گاه به گاه سیکلونهای مدیترانه‌ای به منطقه آذربایجان در فصل تابستان باعث ریزشهای مختصری در بعضی از روزها می‌گردد.

۵- پاییز فصل شروع بارندگی در منطقه است. هسته‌های حداکثر بارش روزانه با ۲۵ میلی متر در روز بر استان کهگیلویه و بویراحمد و استان ایلام منطبق می‌باشد. شرایط حاکم بر این فصل، تشابه زیادی با شرایط فصل زمستان دارد ولی شدت بارشهای روزانه نسبت به فصل زمستان کاهش نشان می‌دهد.

۶- ناحیه‌بندی حداکثر بارشهای روزانه براساس روش «وارد» نیز، بیانگر وجود نواحی برش متعدد در منطقه مورد مطالعه است. مقایسه نقشه‌های توزیع فصلی حداکثر بارشهای روزانه و نقشه‌های ناحیه‌بندی روش تحلیل خوشه‌ای، الگوهای فضایی حاکم بر منطقه را به نحو کاملتری تبیین می‌کند.

### یادداشتها:

- ۱- ساری صراف، بهروز: تحلیل رژیم بارش ماهانه حوضه ارس و دریاچه ارومیه صفحه ۱۷۳.
  - ۲- موحد دانش و همکاران: بررسی دوره‌های مرطوب و خشک در شمالغرب ایران صفحه ۱۱۷ تا ۱۴۳.
  - ۳- لشکری، حسن: الگوهای ستینوبتیکی بارشهای شدید جنوبغرب ایران صفحه ۲۳۰.
  - ۴- مالکی، عبدالکریم: مدل‌سازی خشکی‌سالی در غرب ایران صفحه ۱۶۰.
  - ۵- دین‌پژوه، یعقوب: تعیین مناطق مساعد برای تولید غلات. دیم با توجه به بارشهای ماهانه در آذربایجان شرقی، غربی و اردبیل صفحات ۲۵ و ۳۸.
  - ۶- زسولی، علی‌اکبر: توزیع بارشهای روزانه در آذربایجان صفحات ۱۲۲ و ۱۳۹.
  - ۷- کمالی: غلامعلی: تعیین مناسبترین تاریخ کشت گندم در مناطق دیم‌خیز ایران با استفاده از داده‌های اقلیمی و شروع بارندگی صفحات ۱۳ و ۲۵.
- 8- Statistical Packages for Social Sciences.
- 9- Cluster Analysis.
- 10- Ward
- ۱۱- علیجانی، بهلول: آب و هوای ایران صفحه ۲۲۱.
- 12- Lana, X.Milles, F. and Burgueno. A, pp344-354.
- ۱۳- علیجانی، بهلول: آب و هوای ایران (مسیر B) صفحه ۳۵.
- 14- Bukers et al, pp139-146.

## فهرست منابع

- ۱- دین پژوه، یعقوب، موحد دانش، علی اصغر، تعیین مناطق مساعد برای تولید غلات دیم با توجه به بارشهای ماهانه در آذربایجان شرقی، غربی و اردبیل، نیوار، زمستان ۱۳۷۵.
- ۲- رسولی، علی اکبر، توزیع بارشهای روزانه در آذربایجان، مجموعه مقالات هفتمین کنگره جغرافیدانان ایران، تهران، ۱۳۶۹.
- ۳- ساری صراف، بهروز، تحلیل رژیم بارش ماهانه حوضه ارس و دریاچه ارومیه، پایان نامه دکتری، دانشگاه تبریز، ۱۳۷۷.
- ۴- علیجانی، بهلول، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران، ۱۳۷۴.
- ۵- کمالی، غلامعلی، تعیین مناسبترین تاریخ کشت گندم در مناطق دیم خیز ایران با استفاده از داده‌های اقلیمی و شروع بارندگی، مجله تحقیقات جغرافیایی شماره ۴۵، مشهد، ۱۳۷۶.
- ۶- لشکری، حسن، الگوهای سینوپتیکی بارشهای شدید جنوبغرب ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس تهران، ۱۳۷۵.
- ۷- مالکی، عبدالکریم، مدلسازی خشکسالی در غرب ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد سازمان هواشناسی کشور، تهران، ۱۳۷۵.
- ۸- موحد دانش، علی اصغر، ساری صراف، بهروز، ذوالفقاری، حسن، بررسی دوره‌های مرطوب و خشک در شمالغرب ایران، مجله دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، شماره ۱ و ۲، ۱۳۷۷.

- 9- Bunkers, J. M. and J. R. Miller, Definition of climate regions in northern Plains using an Objective cluster modification technique. Jour. of climate. (9). 1. 1995.
- 10- Lana, X. and G. F. Milles. Daily Precipitaion maxima in Catalonia (north éast Spain): Expected values and their spatial distribution. Inter. Jour. climatology, (15) 1996.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

جدول شماره ۱۰: ویژگیهای جغرافیایی ایستگاههای مورد مطالعه

ردیف	ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)
۱	آبادان	۴۸/۱۷	۳۰/۲۰	۳
۲	آقاجاری	۴۹/۵۰	۳۰/۴۰	۲۹
۳	اراک	۴۹/۴۲	۳۴/۰۵	۱۷۵۵
۴	اردبیل	۴۸/۱۷	۳۸/۱۵	۱۳۵۰
۵	ارومیه	۴۵/۰۲	۳۷/۳۲	۱۳۲۲
۶	اهواز	۴۸/۴۱	۳۱/۱۹	۲۰
۷	ایلام	۴۶/۲۶	۳۳/۳۷	۱۱۷۴
۸	اسلام آباد	۴۶/۳۲	۳۴/۰۷	۱۴۰۰
۹	اهر	۴۷/۰۶	۳۸/۲۸	۱۱۵۷
۱۰	بروجرد	۴۸/۴۰	۳۳/۵۴	۱۱۵۳
۱۱	بستان	۴۷/۵۹	۳۱/۴۰	۵۰
۱۲	پارس آباد	۴۸/۰۱	۳۹/۳۹	۴۴
۱۳	تبریز	۴۷/۱۷	۳۸/۰۵	۱۳۶۲
۱۴	جلفا	۴۵/۳۸	۳۸/۵۶	۷۰۴
۱۵	خرم آباد	۴۸/۲۱	۳۳/۳۲	۱۱۷۱
۱۶	خوی	۴۵/۵۸	۳۸/۳۳	۱۱۳۹
۱۷	زنجان	۴۸/۲۹	۳۶/۴۰	۱۶۶۳
۱۸	سراب	۴۷/۳۴	۳۷/۵۷	۱۶۵۱
۱۹	سرعین	۴۵/۵۲	۳۴/۲۸	۵۵۰
۲۰	تکاب	۴۷/۰۵	۳۶/۲۵	۱۷۶۵
۲۱	امیدیه	۴۹/۴۰	۳۰/۴۵	۳۵

بررسی حداکثر بارشهای روزانه از شمالغرب تا جنوبغرب ایران ۱۰۹

ادامه جدول شماره ۱:

ارتفاع (متر) عرض جغرافیایی طول جغرافیایی ایستگاه ردیف

۲۲	دوگنبدان	۵۰/۴۶	۳۰/۲۶	۱۰۵۰
۲۳	سقر	۴۶/۱۷	۳۶/۱۴	۱۴۷۶
۲۴	سنندج	۴۷/۰۰	۳۵/۱۹	۱۳۷۲
۲۵	شهرکرد	۵۰/۵۱	۳۲/۱۹	۲۰۶۰
۲۶	قروه	۴۷/۴۸	۳۵/۱۰	۱۹۰۰
۲۷	قزوین	۵۰/۰۰	۳۶/۱۶	۱۲۹۰
۲۸	کرمانشاه	۴۷/۰۷	۳۴/۱۹	۱۳۲۲
۲۹	کنگاور	۴۷/۵۷	۳۴/۳۰	۱۵۰۰
۳۰	دزفول	۴۸/۲۴	۳۲/۲۴	۱۴۲
۳۱	همدان	۴۸/۳۱	۳۴/۴۸	۱۶۴۴
۳۲	یاسوج	۵۱/۴۱	۳۰/۴۹	۱۸۰۰
۳۳	میانه	۴۷/۴۳	۳۷/۲۰	۱۰۹۴
۳۴	مهاباد	۴۵/۴۳	۳۶/۴۶	۱۵۰۰
۳۵	مراغه	۴۶/۱۶	۳۷/۲۴	۱۴۱۹
۳۶	ماکو	۴۴/۳۰	۳۹/۱۸	۱۶۳۴
۳۷	میاندوآب	۴۶/۰۶	۳۶/۵۸	۱۳۱۴
۳۸	آوج	۴۹/۱۳	۳۵/۳۸	۱۸۹۴
۳۹	میزان	۴۷/۳۱	۳۸/۴۲	۶۵۳
۴۰	تقرش	۵۰/۰۱	۳۴/۴۱	۱۸۷۸
۴۱	مسجد سلیمان	۴۹/۱۷	۳۱/۵۹	۳۶۲
۴۲	ساوه	۵۰/۲۰	۳۵/۰۱	۱۱۶۷

جدول شماره ۲: متوسط فصلی حداکثر بارش ۲۴ ساعت بر حسب میلی‌متر

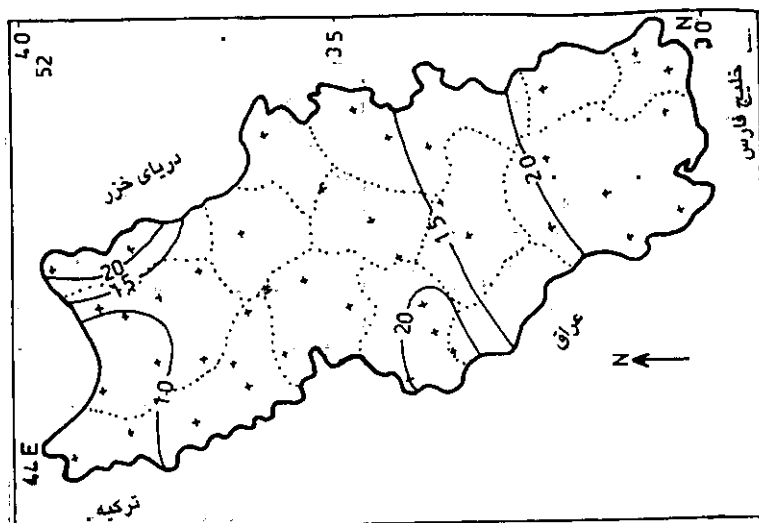
ردیف	ایستگاه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	سال
۱	آبادان	۱۲/۵	۵	۰	۹/۶	۶/۸
۲	آقاجاری	۲۱/۶	۶/۸	۰	۱۵/۹	۱۱/۱
۳	اراک	۱۶/۴	۱۰/۹	۰/۵	۱۲	۱۰
۴	اردبیل	۸/۵	۱۰/۴	۵/۱	۱۲/۵	۹/۱
۵	ارومیه	۱۳/۴	۱۴/۴	۳/۴	۱۴/۴	۱۱/۵
۶	اهواز	۱۷/۲	۳	۰	۱۲/۴	۸/۲
۷	ایلام	۳۵/۹	۱۱/۴	۰	۲۸	۱۸/۸
۸	اسلام‌آباد	۲۴/۷	۹/۸	۰	۲۴/۸	۱۴/۸
۹	اهر	۸	۱۲	۴/۷	۱۱/۸	۹/۱
۱۰	بزوجرد	۲۲/۳	۱۵/۴	۱/۲	۲۳	۱۴/۸
۱۱	بستان	۱۶/۷	۵/۵	۰	۹/۴	۷/۹
۱۲	پارس‌آباد	۶/۷	۱۱/۶	۸/۵	۱۱/۸	۹/۶
۱۳	تبریز	۸/۳	۱۱/۳	۲/۸	۱۰	۸/۱
۱۴	جلفا	۵/۸	۹/۹	۳/۵	۷/۹	۶/۸
۱۵	خرم‌آباد	۲۴/۵	۱۲/۵	۰	۱۲/۵	۱۲/۴
۱۶	خوی	۸/۱	۱۰	۵/۱	۱۰/۱	۸/۳
۱۷	زنجان	۱۲	۱۱	۲/۶	۱۰/۴	۹
۱۸	سراب	۵/۹	۱۰/۴	۶/۱	۹	۷/۸
۱۹	سرپل	۲۵/۲	۹/۲	۰	۲۳/۶	۱۴/۵
۲۰	تکاب	۱۳/۷	۱۶	۱/۹	۱۳/۴	۱۱/۲
۲۱	امیدیه	۱۹/۸	۵	۰	۱۷/۶	۱۰/۶



بررسی حداکثر بارشهای روزانه از شمالغرب تا جنوبغرب ایران ۱۱۱

ادامه جدول شماره ۲:

ردیف	ایستگاه	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	سال
۲۲	دوگنبدان	۲۵/۴	۵	۰/۶	۲۱/۴	۱۳/۱
۲۳	سقز	۲۱/۹	۱۴/۴	۱/۹	۲۰/۹	۱۴/۸
۲۴	سندج	۱۸/۶	۱۲/۸	۰	۲۰/۶	۱۳/۱
۲۵	شهرکرد	۲۱/۱	۷/۸	۰	۲۵/۷	۱۱/۲
۲۶	قروه	۱۶/۴	۱۱/۶	۰/۷	۱۵/۴	۱۱
۲۷	قزوین	۱۵/۹	۱۱/۲	۰/۷	۱۲/۹	۸/۶
۲۸	کرمانشاه	۲۱/۸	۹/۸	۰/۵	۲۲/۹	۱۳/۷
۲۹	کنگاور	۱۸/۶	۱۳/۵	۰	۱۸/۴	۱۲/۷
۳۰	دزفول	۳۰/۹	۷/۸	۰	۱۹/۹	۱۴/۷
۳۱	همدان	۱۲/۳	۲/۸	۱	۱۳/۸	۸/۷
۳۲	یاسوج	۴۸/۹	۱۱/۴	۰/۵	۲۶/۲	۲۱/۸
۳۳	میانه	۱۲/۴	۱۱	۳	۱۲/۹	۹/۸
۳۴	مهاباد	۱۷/۴	۱۹/۱	۱/۱	۱۹/۶	۱۴/۳
۳۵	مراغه	۱۵	۱۳	۱/۹	۱۴/۹	۱۱/۲
۳۶	ماکو	۱۰	۱۱/۹	۷	۷/۸	۸/۵
۳۷	میاندوآب	۱۳/۲	۱۲/۹	۰/۷	۱۶/۵	۱۰/۸
۳۸	آوج	۱۵/۳	۱۲/۸	۲	۱۵/۱	۱۱/۳
۳۹	مشیران	۷/۳	۸/۲	۲	۹/۷	۶/۸
۴۰	تفرش	۱۸/۷	۱۴/۱	۰/۸	۱۰/۴	۱۱
۴۱	مسجدسلیمان	۲۸/۸	۱۰/۲	۱/۵	۲۴/۴	۱۶/۲
۴۲	ساوه	۱۲/۴	۸/۹	۰/۱	۸/۱	۷/۴



نقشه شماره ۱: نسبت بارش یکروزه به متوسط بارش سالانه (درصد)

مرز استان ..... ایستگاه هواشناسی +



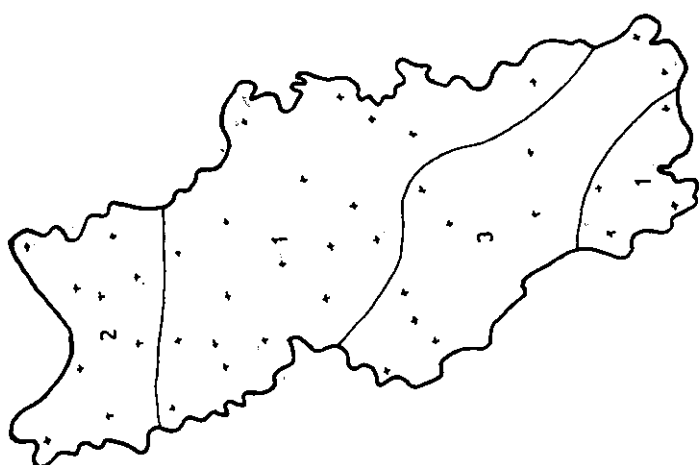
نقشه شماره ۳: منحنی های همبارش متوسط حداکثر بارش

۲۴ ساعته در فصل بهار (میلی متر)



نقشه شماره ۴: منحنی های همبارش متوسط حداکثر بارش

۲۴ ساعته در فصل زمستان (میلی متر)



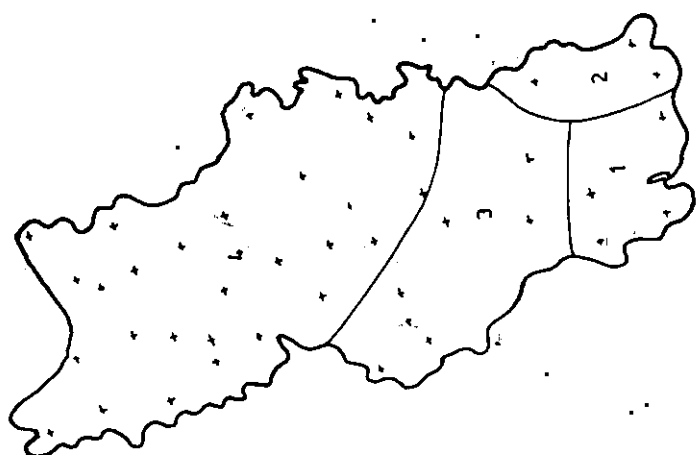
نقشه شماره ۶: ناخیزبندی متوسط حداکثر بارش ۴۶ ساعته فصل زمستان



نقشه شماره ۷: منحنی های همبارش متوسط حداکثر بارش ۴۶ ساعته در فصل پاییز (میلی متر)



نقشه شماره ۸: منحنی های همبارش متوسط حداکثر بارش ۴۶ ساعته در فصل تابستان (میلی متر)



نقشه شماره ۹: ناحیه بندی متوسط حد اکثر بارش ۲۴ ساعته فصل پاییز



نقشه شماره ۸: ناحیه بندی متوسط حد اکثر بارش ۲۴ ساعته فصل تابستان



نقشه شماره ۷: ناحیه بندی متوسط حد اکثر بارش ۲۴ ساعته فصل بهار