

ناحیه بندی بارش در شمالغرب و غرب ایران بر مبنای تحلیل مؤلفه های اصلی مقادیر کواریانس^۱

دکتر حسن حیدری - استاد یار گروه جغرافیا، دانشگاه زنجان

پذیرش مقاله: ۸۲/۱۲/۹

چکیده

مقادیر کواریانس بارش ماهانه در ۲۶ ایستگاه هواشناسی در شمالغرب کشور با طول دوره آماری چهارده ساله مورد بررسی قرار گرفت. بر این اساس مقادیر کواریانس با روش تحلیل مؤلفه های اصلی^۲ و تجزیه خوشه ای^۳ مورد بررسی قرار گرفت. روش تحلیل مؤلفه های اصلی، سه مؤلفه را به ترتیب: بارش فصل خشک، تراکم اصلی فصول بارش، افت محلی بارش مشخص نمود که این سه مؤلفه و تغییر پذیری فضایی^۴ آنها تفسیر گردید. تجزیه خوشه ای امتیازات مؤلفه ای با تکنیک گروه بندی فاصله ای^۵ "وارد" نواحی بارشی منطقه مورد مطالعه را مشخص نمود.

واژگان کلیدی: ایران، شمالغرب و غرب، بارش، کواریانس، تحلیل مؤلفه های اصلی.

مقدمه

عنصر بارش یکی از عناصر مهم اقلیمی است که از دیر باز مورد توجه بشر بوده است. اهمیت زیاد این عنصر از یک طرف و نوسانات فراوان آن از طرف دیگر سبب شده که اقلیم شناسان و دانشمندان علوم کشاورزی به دنبال روش هایی برای بیان ویژگی های بارش و به نحوی مدل بندی آن باشند. در این راستا تاکنون روش های متنوعی ابداع شده است. یکی از روش هایی که در سال های اخیر با گسترش قابلیت ها و سرعت رایانه ها نضج یافته، استفاده از روش های چند متغیره آماری است، به طوری که هم اکنون عمده مقالات علمی در زمینه مطالعه سری داده های اقلیمی با استفاده از روش های مذکور می باشد.

-
- Covariance
 - Principal component analysis
 - Cluster analysis
 - Spatial variation
 - Ward Hiarchical Clustering Method

در زمینه بارش، مقالات متعددی در خصوص استفاده از روش های چند متغیره منتشر شده است که از جمله شاخص ترین آنها که به عبارتی اولین مقالات در این زمینه می باشد، می توان به دایر^۱ (۱۹۷۵)، ویلموت^۲ (۱۹۷۸ و ۱۹۷۷) اشاره نمود. تأکید کلیه اقلیم شناسانی که در این خصوص مطالعات و مقالاتی داشته اند همواره بر کاهش مجموع داده ها، شناخت روابط پنهان عددی و همچنین ارائه تشابهات و اختلافات بین مجموعه داده ها بوده است؛ چرا که شناخت این تشابهات و اختلافات شرط لازم در پیش بینی با مدل های استوکاستیک^۳ می باشد. در ایران کارهای کمی در این زمینه صورت گرفته است و اکثر مقالات منتشره صرفاً در زمینه ناحیه بندی مناطق بر اساس جمع بارش سالانه و یا فصلی و همچنین بررسی روابط همبستگی بارش بین نواحی مختلف بوده یا آن که ناحیه بندی عمدتاً بر مبنای دیدگاه سینوپتیکی^۴ صورت گرفته که طی آن فراوانی ورود توده هواهای مختلف به کشور و اثرات بارشی آنها مورد بررسی قرار گرفته است. در این راستا هر چند در سال های اخیر تحلیل های چند متغیره عناصر اقلیمی رواج خوبی یافته، ولی همچنان یک نوع خلاء مطالعاتی در زمینه جنبه های مختلف و به خصوص استفاده از مقادیر کواریانس در تحلیل های چند متغیره وجود دارد.

در این مقاله مبنای مطالعه بر اساس ضریب کواریانس (C) و نه ضریب همبستگی (r) که معمولاً برای سنجش تشابه بین دو ایستگاه استفاده می شود، بوده و فرآیند منطقه بندی بر مبنای استفاده از تحلیل مؤلفه های اصلی و تجزیه خوشه-ای می باشد. این روش از آن جهت مورد نظر قرار گرفت که اولاً در روش همبستگی، مقادیر همبستگی بین دو متغیر با وجود مقادیر استثنایی تغییر می نماید که این امر با کم شدن تعداد داده ها تشدید می گردد. ثانیاً در روش همبستگی، وجود مقادیر استثنایی موجب غیر خطی شدن رابطه بین متغیرها شده که طبیعتاً این کار بر آورد داده ها را با مشکل مواجه می سازد. امر معمول در چنین مواردی حذف مقادیر در محدوده $X \pm 3S$ یا حذف کلی مقادیر استثنایی می باشد که موجبات حذف بعضی از مقادیر در فرآیند سنجش تشابه شده و لذا نتایج توأم با نوعی خطا می باشد در صورتی که در روش کواریانس این مقدار در حد خیلی کم است (ویلموت ۱۹۷۸). ثالثاً نظر به این که عنصر بارش در ایران در خلال فصول و سالیان متمادی به شدت متغیر می باشد، لذا بنظر می رسد که مقادیر همبستگی بعضاً با توجه به موارد مذکور شاید نتواند کل واقعیت را بیان نماید، چنان که ایستگاه های منتخب در این مطالعه عمدتاً انحراف معیاری بیش از ۷۰ میلی متر دارند که بعضاً تا ۳۰ درصد بارش را شامل می شود. با توجه به موارد مذکور ساختار ماتریس مقادیر کواریانس بر اساس مد^۵P تنظیم شد که بنظر می رسد مد بسیار مناسبی در این نوع تحلیل های آماری باشد. بعد از انجام تحلیل آماری، خوشه بندی و ترسیم نقشه رژیم های بارش منطقه مورد مطالعه نیز با استفاده از این متدولوژی به منظور نمایش یک ناحیه بندی خیلی دقیق از رژیم ها صورت گرفت.

معرفی داده ها

مقادیر بارش ماهانه چهارده (از مهر ۱۳۶۵ لغایت شهریور ۱۳۷۸) در ۲۶ ایستگاه هواشناسی در شمالغرب و غرب کشور اخذ گردید. بر این اساس ماتریس اولیه داده ها در اندازه ۱۵۶×۲۶ به صورت مد p تنظیم گردید که طی آن ردیف ها مشاهدات بارش در ماه های سال های مختلف و متغیرها، ایستگاه های مورد مطالعه را تشکیل می داد. با توجه به عدم وجود مقادیر بارش در بعضی از ماه های سال در پنج ایستگاه مورد مطالعه، این مقادیر با معادله خطی رگرسیونی از ایستگاه هایی که ضریب همبستگی بین آنها معادل یا بیش از $۰/۸$ بود، محاسبه گردید. پس از تکمیل ماتریس اولیه، ابتدا مقادیر کواریانس استخراج شد. بر این اساس مقدار کواریانس وابستگی خطی دو متغیر تصادفی را مشخص نمود. در این رابطه مقادیر کواریانس بین دو ایستگاه در صورت وابستگی خطی مثبت، دارای علامت مثبت و در غیر این صورت منفی خواهد بود. نهایتاً ماتریس ۲۶×۲۶ ساخته شد که در مراحل بعدی با استفاده از امکانات نرم افزار کامپیوتری «SPSS 6.0 تحت Windows» تحلیل گردید.

با توجه به استفاده از مقادیر کواریانس در این مطالعه بنظر می رسد که چهارده سال آماری برای این کار کافی باشد؛ به دلیل آن که:

۱- اساساً داده ها بر مبنای کواریانس بین مقادیر بارش ایستگاهی بوده که در آن عملاً امکان ایجاد مقادیر بالای اختلافات که شاید با چند بی نظمی ماهانه حاصل شود، وجود ندارد.

۲- بنظر می رسد که ۱۵۶ ماه برای تحلیل کافی باشد. برای این که ضرایب کواریانس ثبات لازم را دارد؛ به گونه ای که حتی اگر چند ماه استثنایی در طول دوره آماری وجود داشته باشد، تأثیری در فرآیند تحلیل نخواهد داشت.

۳- از نظر سینوپتیکی ایستگاه های مورد مطالعه در مسیر توده های ورودی به ایران قرار داشته و از این جهت بنظر می رسد که اختلافات خیلی زیاد در آنها از نظر منطقی زیاد وجود نداشته و لیکن از نظر نحوه و چگونگی تأثیر در مناطق مختلف طبیعتاً اختلافاتی خواهد داشت.

روش بررسی داده ها

تکنیک تحلیل مؤلفه های اصلی یکی از ساده ترین روش های چند متغیره است که هدف آن یافتن ترکیباتی است از p متغیر X_1, X_2, \dots, X_p جهت ایجاد شاخص های غیر همبسته (مستقل) Z_1, Z_2, \dots, Z_p که به نوعی متغیر مرکب می باشند (مانلی ۱۳۷۳). عدم همبستگی بین شاخص ها به این معنا است که آنها جنبه های متفاوتی از داده ها را اندازه گیری می نمایند. بنابراین در تکنیک مذکور همواره این امید وجود دارد که واریانس های بسیاری از مؤلفه ها آنقدر کم باشد که بتوان از آن صرف نظر کرد. در این صورت تغییرات در مجموعه داده ها می تواند به طور کافی به وسیله تعداد کمی از متغیرهای Z با برخورداری از واریانس های قابل توجه توضیح داده شوند و لذا این تکنیک روشی برای خلاصه نمودن اطلاعات زیاد بوده، به طوری که نتایج نیز می بایست از نظر مفهوم معنی دار باشند. توضیحات تفصیلی مربوط به این تکنیک در کتب آماری چند متغیره قابل دسترسی است.

بر این اساس ماتریس کواریانس ایستگاه‌ها با تکنیک تحلیل مؤلفه‌های اصلی بررسی گردید که طی آن سه مؤلفه که حدود ۹۳ درصد از واریانس کل داده‌ها را توجیه می‌کردند و مقادیر ویژه^۱ آنها بیش از یک یا ۰/۶ بوده استخراج گردید. این موضوع بدان معنا است که حدود ۷ درصد از واریانس که بیان نشده است، می‌توانست احتمالاً با وجود ایستگاه‌های بیشتر و همچنین افزایش طول دوره آماری در تحلیل اضافه گردد. با استفاده از سه مؤلفه مذکور از طریق برآورد رگرسیونی ماتریس امتیازات مؤلفه‌ای استخراج گردید. در عین حال به لحاظ مشخص ساختن نحوه تغییرات آنها در ایستگاه‌های مختلف نقشه‌های تغییر پذیری مؤلفه‌ها ترسیم گردید.

در مرحله بعد با تجزیه خوشه‌ای ماتریس امتیازات مؤلفه‌ای، فرآیند گروه‌بندی انجام شد تا بدین صورت ایستگاه‌ها از نظر رژیم بارش دقیقاً تفکیک شوند. بر این اساس با استفاده از روش‌های ریاضی در یک مدل n بُعدی که در آن هر ایستگاه به عنوان یک نقطه در فضای مؤلفه‌ای n بُعدی بودند، موجب گردید تا ایستگاه‌هایی که به همدیگر نزدیک‌اند به لحاظ تشابه در امتیازات مؤلفه‌ای شان خوشه‌بندی شوند. در این مطالعه این فرآیند از طریق روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی صورت گرفت که نتیجه مذکور به صورت یک درخت روابط (یا نمودار) درختی^۲ حاصل گردید.

در مرحله سوم و آخرین مرحله ناحیه‌بندی بارش مبتنی بر درخت روابط و همچنین فاصله بین ایستگاهی و حتی الامکان توپوگرافی منطقه صورت گرفت.

یافته‌ها

با توجه به این که میزان همبستگی مؤلفه‌ها و ارتباط درونی بین متغیرها در صورت تجمع حول یک مؤلفه، تعیین‌کننده ارتباط مثبت و بالعکس ارتباط منفی می‌باشد؛ لذا در این راستا می‌توان مؤلفه‌ها را نامگذاری نمود. در این مطالعه نامگذاری روند مشکلات زیادی دارد، چرا که متغیرها در واقع مقادیر کواریانس ایستگاه‌ها می‌باشند و به این جهت روابط بین متغیرهای اولیه نیز در روند نامگذاری مورد استفاده قرار خواهند گرفت. بر اساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی که انجام شد، مؤلفه‌های زیر استخراج گردید که عبارتند از:

۱- مؤلفه بارش فصل خشک:

این مؤلفه ۷۲/۶ درصد از واریانس کل را توضیح می‌دهد و مهم‌ترین مؤلفه بین آنهاست. همان‌گونه که در نقشه شماره (۱) دیده می‌شود، منحنی صفر بخش‌های شمالی و جنوبی منطقه را جدا نموده است، ضمن آن که مقادیر مثبت از ۲/۳۳ در سردشت به طرف شرق روند کاهشی را نشان می‌دهد. در صورتی که مناطق شمالی مقادیر منفی را به خود اختصاص داده که در آستارا مقدار آن به ۲/۲۷ می‌رسد. تطبیق این مقادیر با متغیرهای اولیه نشان می‌دهد که کلیه ایستگاه‌هایی که دارای بار مثبت هستند از بارش تابستانی خیلی اندک و عمدتاً صفر برخوردارند که با کاهش بار مثبت و گرایش به بار منفی میزان آن افزایش می‌یابد؛ چنان که مثلاً مقدار بارش تابستانی در طول دوره آماری در ماکو ۱۵ تا ۲۰ درصد (با بار مؤلفه ای ۰/۹۲۲-) و در جلفا به ۵ تا ۳۰ درصد و (با بار مؤلفه ای ۱/۵-) می‌رسد، ضمن آن که مقدار آن در پارس آباد به ۱۵ تا ۳۰ درصد و در آستارا به ۲۵ تا ۳۵ درصد بالغ می‌شود. این در حالی است که مقدار بارش زمستانی در سردشت بین ۳۰ تا ۵۰ درصد (با بیشترین بار مثبت) و در آستارا به ۲۰ تا ۲۵ درصد می‌رسد. وقوع چنین وضعیتی

- Eigen Value
- Dandrogeam

ناشی از استقرار پرفشار مجاور مداری در ایران بوده که باعث می‌گردد تا عملاً بارش چندی در تابستان بوقوع نپیوندد؛ ضمن آن که عدم استقرار آن در روی دریای خزر موجب جریان توده هواهای مرطوب و وقوع بارش در آستارا می‌گردد (علیجانی ۱۳۷۶). از طرف دیگر دربخش شمالی منطقه نیز تضعیف اندک این پرفشار و نیز کوهستانی بودن موجب بارش های تابستانی می‌باشد. به عبارت دیگر این مؤلفه در ارتباط با استقرار پرفشار مجاور مداری و عدم برقراری جریان بادهای مرطوب غربی در خشک بودن تابستان و عدم استقرار پرفشار مذکور و یا تضعیف آن و همچنین کوهستانی بودن موجب بارش تابستانی درپاره ای دیگر از نقاط منطقه است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استخراج چنین مؤلفه ای حاکی از یکنواختی رژیم بارش در منطقه بوده که طی آن کلیه نقاطی که تغییری را نسبت به این رژیم نشان می‌دهند از نقاط دیگر بر حسب (حتی کمترین) مقدار اختلاف تفکیک می‌شود.

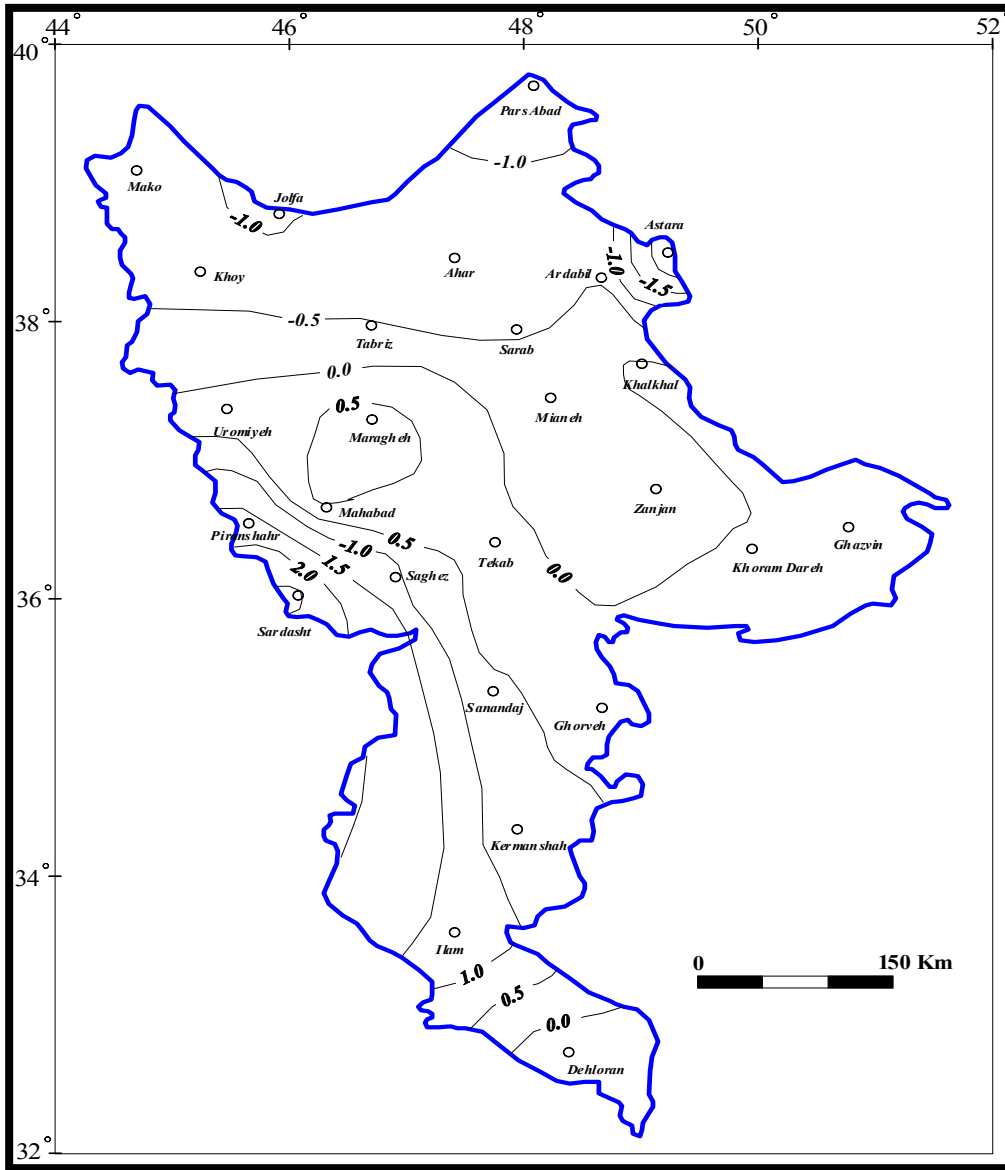
۲- مؤلفه تمرکز اصلی بارش:

این مؤلفه نیز ۱۳/۶ درصد از واریانس کل را توضیح می‌دهد. بررسی تغییر پذیری فضایی مؤلفه بیانگر این نکته است که منحنی صفر تقریباً همانند مؤلفه اول، حد فاصل بخش های شمالی و جنوبی منطقه قرار گرفته است. بررسی مقادیر نیز نشان می‌دهد که ماکو با داشتن مقدار ۱/۴۳- بیشترین بار منفی و آستارا با مقدار ۳/۱۲ بیشترین بار مثبت را به خود اختصاص داده، ضمن آن که مقادیر مثبت به سمت جنوب روند افزایشی داشته، به طوری که حداکثر آن در ایلام به ۱/۷۴ می‌رسد. بررسی وضعیت بارش ایستگاه هایی که دارای بار منفی هستند نشان می‌دهد که در آنها بهار و پاییز پر باران ترین فصول بارش طی سال بوده، چنانچه فقط در بهار بیش از ۴۵ درصد بارش سالانه نازل می‌شود، ضمن آن که بیش از ۱۰ درصد بارش سالانه نیز در فصل تابستان بوقوع می‌پیوندد. بررسی پارامترهای آماری این ایستگاه ها نشان می‌دهد که در ایستگاه هایی که مقادیر منفی بالایی دارند، ضریب تغییرات هم در مقطع سالانه و هم در طول دوره آماری و همچنین انحراف معیار زیاد می‌باشد و به عبارت دیگر بارش این ایستگاه ها دارای نوسانات زیادی است. بررسی مقادیر ایستگاه هایی هم که دارای مقادیر مثبت می‌باشند حاکی از این نکته است که تمرکز بارش آنها در پاییز (حدود ۴۵ درصد) و زمستان (حدود ۵۰ درصد) بوده، ضمن آن که به جز آستارا سایر نقاط کلاً دارای تابستان کاملاً خشک هستند. از طرف دیگر، این ایستگاه ها دارای انحراف معیار بارش کمی می‌باشند. تمرکز فصلی بارش عمدتاً در ارتباط با زمان ورود و چگونگی گسترش بادهای غربی است، چنان که بادهای غربی ابتدا از آذربایجان وارد ایران شده و به تدریج تا اواخر پاییز همه جای ایران را می‌گیرند (علیجانی، ۱۳۷۶ ص ۱۲۸) و لذا بارش شمال منطقه در پاییز شدت می‌یابد که البته به دلیل نفوذ توده های سرد از منطقه قفقاز که موجبات کم شدن گنجایش بخار و نهایتاً کمی بارش می‌شود، مقدار بارش نزول می‌یابد. در عین حال دوری منطقه آذربایجان از مسیرهای سیکلونی سبب تشدید این امر شده و موجب می‌شود که بارندگی دوره سرد آذربایجان کمتر از زاگرس باشد (همان، ص ۱۳۰). این وضعیت سبب می‌شود که بارش به طرف زمستان در بخش های جنوبی منطقه مورد مطالعه هم از نظر مقدار و هم از نظر وسعت گسترش یابد. در بهار به دلیل عقب نشینی بادهای غربی به طرف شمال، بارش در زاگرس (بخش های جنوبی منطقه مورد مطالعه) کم شده ولی بارش در آذربایجان به جهت ورود بادهای غربی و ورود رطوبت مدیترانه افزایش یابد (همان، ص ۱۳۴). در عین حال وجود شرایط همرفت دامنه ای بر اثر تابش عمودی آفتاب بر دامنه ها و گرم تر شدن آنها نسبت به آتمسفر مجاور، باعث ایجاد باران های فراوان بهاره می‌شود (همان، ص ۱۴۰).

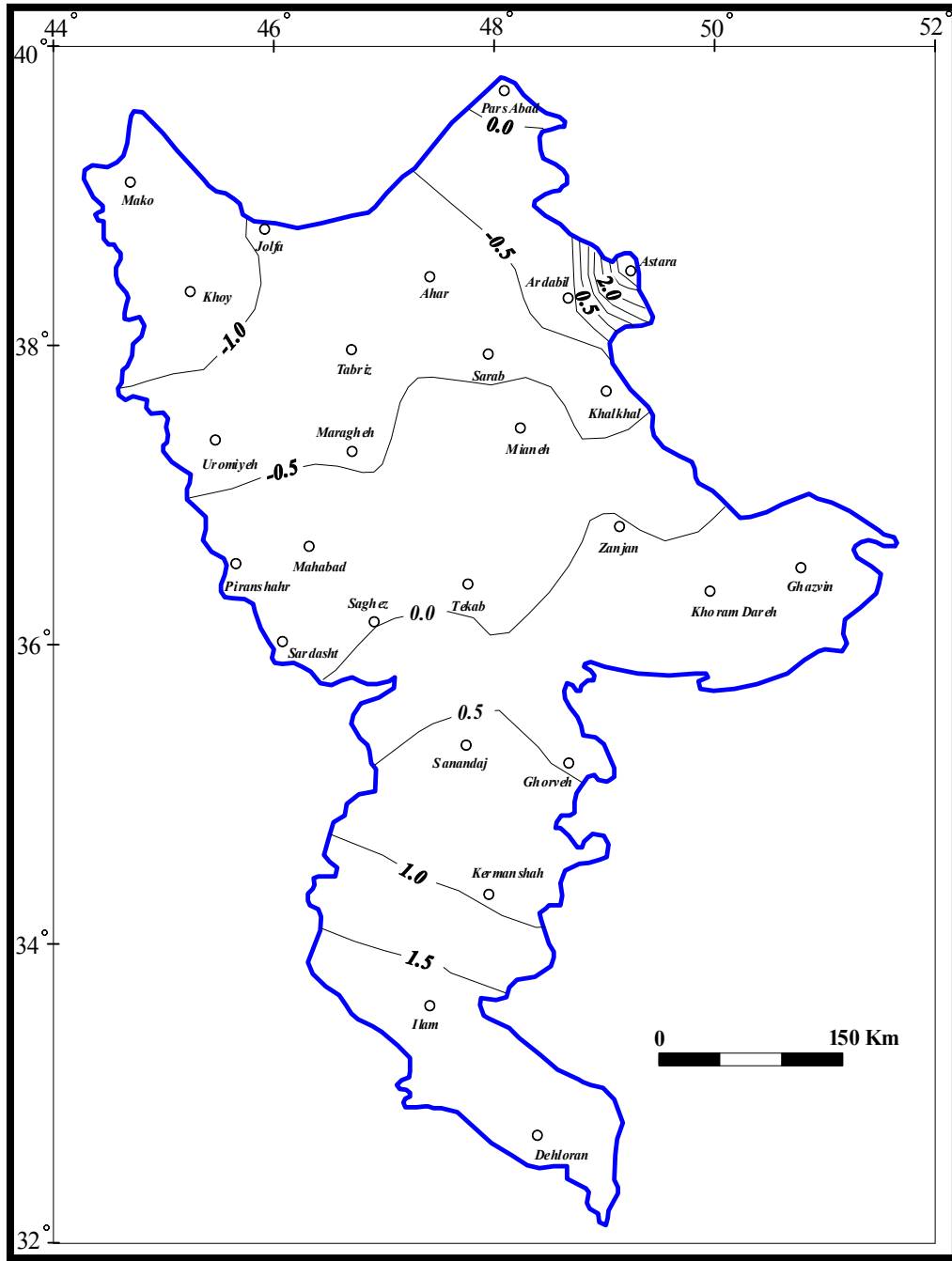
۳- مؤلفه افت محلی بارش:

این مؤلفه حدود ۶/۷ درصد از واریانس کل را توضیح می دهد. بررسی نقشه تغییر پذیری این مؤلفه نشان می دهد که به جز دو بخش از منطقه یعنی شمالشرق (بالاخص آستارا) و غرب آن (سردشت و پیرانشهر) سایر نقاط دارای ضریب منفی می باشند؛ به طوری که می توان ابراز نمود که این مؤلفه از غرب به شرق روند نزولی دارد و لیکن به طرف شمالشرق منطقه مقدار آن دوباره به سوی بار مثبت گرایش پیدا می کند و با تطبیق نقشه تغییر پذیری امتیازات مؤلفه ای و همچنین پارامترهای آماری و متغیرهای اولیه می توان این مؤلفه را به نام افت محلی بارش نامگذاری نمود. بررسی مقادیر بارش سالانه حاکی از کاهش بارش به طرف شرق می باشد؛ چنان که بارش در سردشت ۸۵۳، سقز ۵۱۲/۷، تکاب ۳۷۶ و زنجان ۲۸۹ میلی متر است. درعین حال، در شمالشرق منطقه با عبور از ارتفاعات ساحلی دریای خزر (کوه های طالش) به ۱۳۱۸ میلی متر در آستارا می رسد. به طور مسلم این فرآیند ناشی از مجاورت و واقع شدن در مسیر بادهای مرطوب حاصل می شود که در این خصوص هر قدر ایستگاه مورد نظر در امتداد مسیر باد مرطوب باشد، بارش بیشتری را به خود اختصاص می دهد، ضمن آن که میزان انحراف معیار و ضریب تغییرات آن نیز کم می شود. این ویژگی بخش های مختلف دقیقاً ناشی از اوضاع سینوپتیکی حاکم بر منطقه است. بنابراین بر اساس این مؤلفه کلیه ایستگاه هایی که دارای بار مثبت هستند، دارای بارش بالاتر همراه با تغییرات کم و ایستگاه های با بار منفی دارای بارش بالنسبه کمتر همراه با تغییرات زیادی می باشند. بررسی نقشه طبیعی ایران و انطباق نقشه تغییر پذیری این مؤلفه نشان می دهد که بخش هایی که دارای بار مثبت بالایی می باشند، از پوشش گیاهی غنی برخوردارند که از آن جمله می توان به جنگل های مناطق مرزی غربی و جنگل های ارسباران و شمال اشاره نمود.

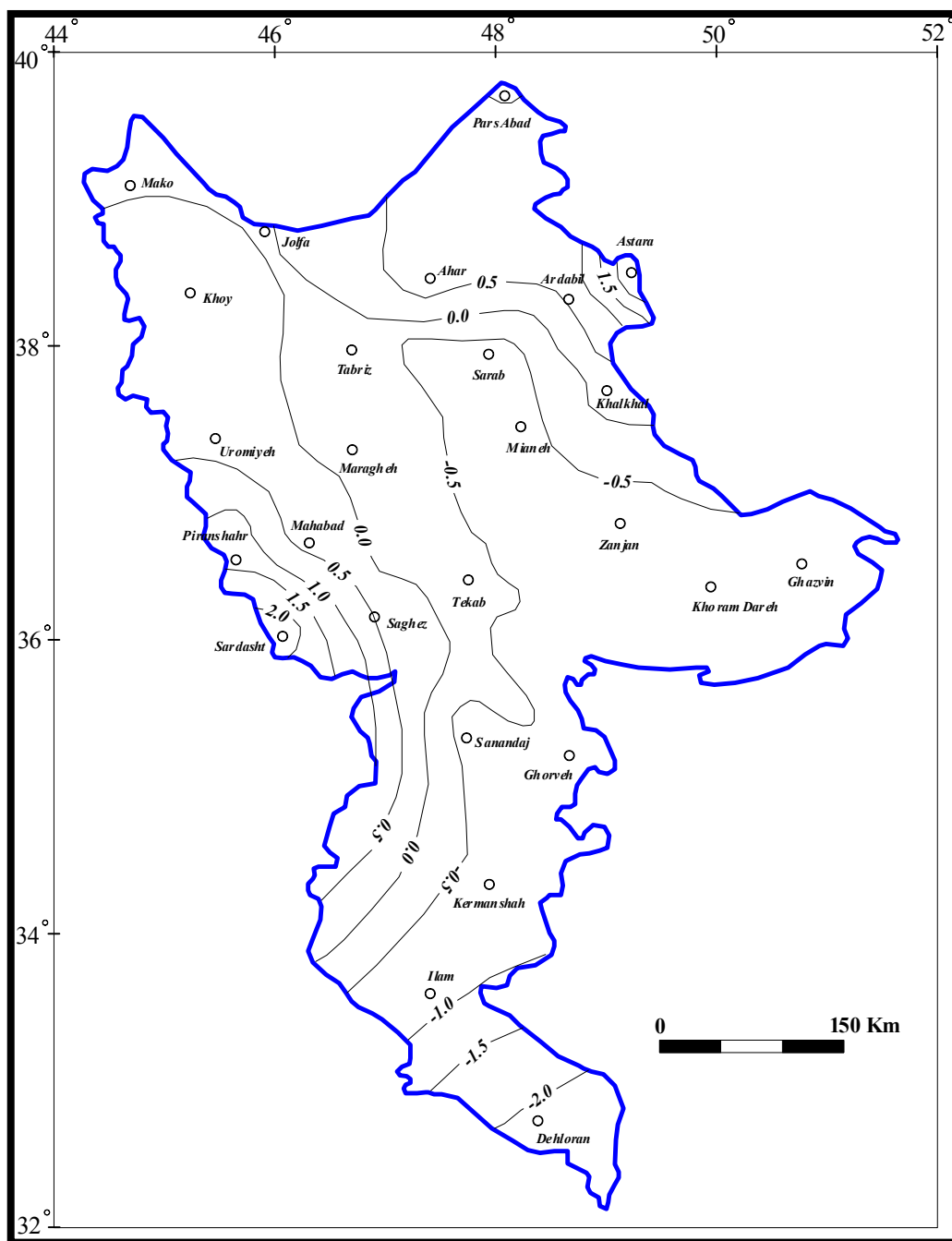
نقشه ۱- توزیع فضایی امتیازات مؤلفه ای بارش فصل خشک



نقشه ۲- توزیع فضایی امتیازات مؤلفه ای تمرکز اصلی فصول بارش



نقشه ۳- توزیع فضایی امتیازات مؤلفه ای آفت محلی بارش



گروه بندی و ناحیه بندی

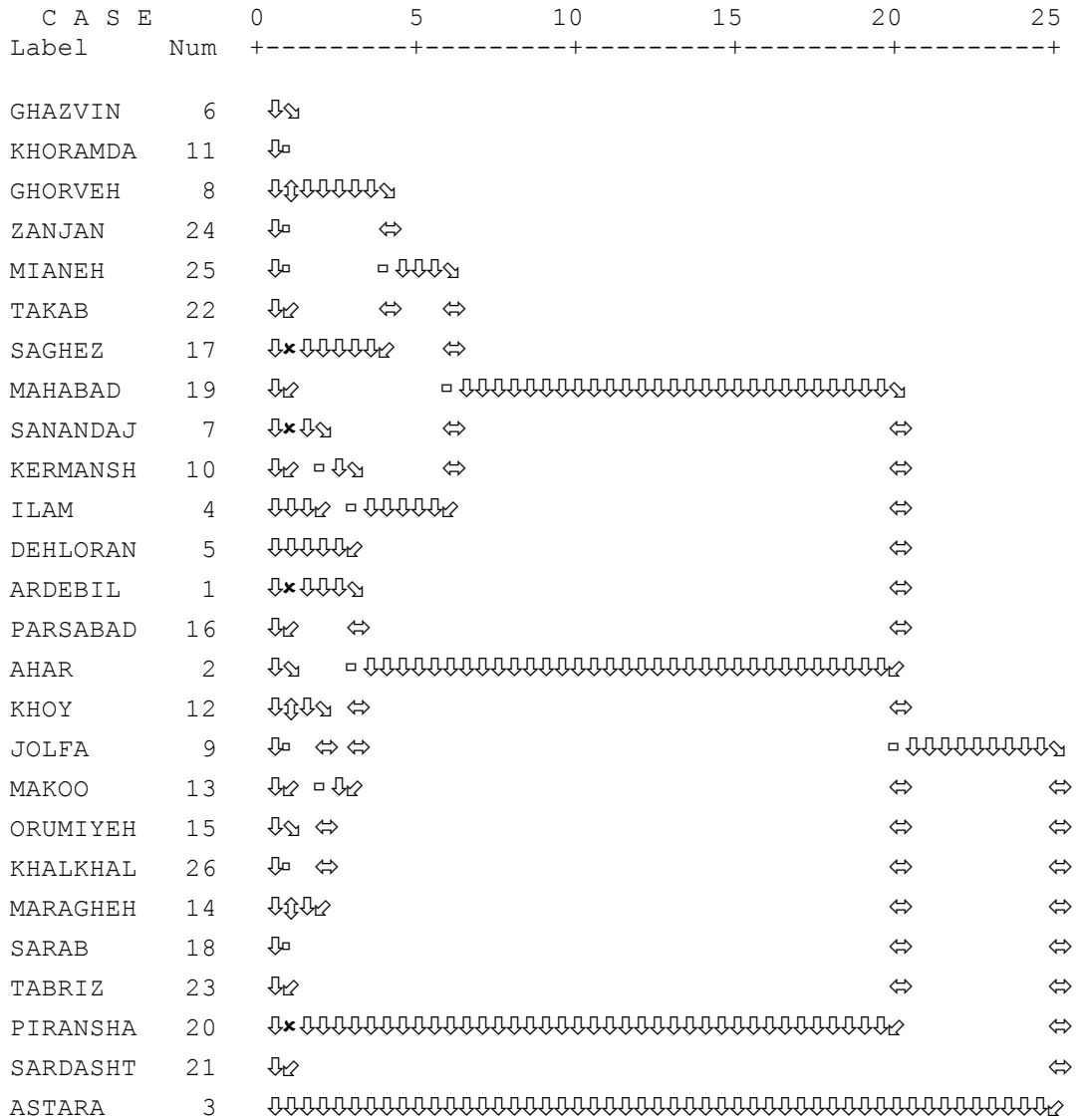
در این مرحله، فرآیند گروه بندی و ناحیه بندی به صورت کاملاً کمی و مبتنی بر اصول ریاضی و آماری صورت گرفت. در این مطالعه گروه بندی با استفاده از یک فرآیند رتبه ای جهت شناخت ماهیت و تعداد مناطق به انجام رسید. این کار پس از بررسی گسترده و مقایسه تعداد الگوریتم ها و بررسی ادبیات مربوطه صورت گرفت و بر این اساس روش «وارد» به عنوان بهترین روش خوشه بندی تجمعی رتبه ای انتخاب شد. در این روش خوشه بندی، در هر قدم در

فرآیند خوشه بندی دو خوشه که کمترین افزایش را در جمع خطای مربعات دارند، بدست می آیند که با تکرار فرآیند مذکور کلیه خوشه ها حاصل می شوند. به عبارت دیگر در روش «وارد» میانگین های خوشه ای بعد از محاسبه با فاصله اقلیدسی تطبیق یافته و نهایتاً خوشه ها بدست می آیند. بعد از فرآیند مذکور چهار گروه اصلی استخراج گردید. بر این اساس ایستگاه آستارا به عنوان اولین گروه و به عبارتی تنها ایستگاه منطقه مورد مطالعه می باشد که اولین گروه رژیم بارشی را به خود اختصاص داده است. این ایستگاه دارای حداکثر کواریانس می باشد. ایستگاه مذکور بیشترین بارش خود را در پاییز و زمستان دریافت می نماید؛ ضمن آن که دارای نوسانات بارش فصلی و سالانه کمی است و پرباران ترین ایستگاه در منطقه مورد مطالعه است. این ایستگاه در طول سال دارای بارش می باشد. هر چند در بعضی از ماه های سال همچون فصل تابستان میزان بارش کم می شود، ولی مقدار آن به صفر نمی رسد. این ایستگاه در حاشیه ساحل جنوبغربی خزر و در معرض بادهای مرطوبی است که در جنوبغربی خزر به وزش در می آیند و مهم ترین عامل بارش عوامل دینامیکی می باشد که به صورت همرفت وزشی در ناحیه بوقوع می پیوندد (علیجانی، ص ۱۰۸). در فصل پاییز با توجه به عبور زبانه های پر فشار سیبری از روی دریای خزر و تغییر ماهیت آن، مقدار و تعداد روزهای بارش در جنوبغربی دریای خزر و از جمله آستارا افزایش می یابد (همان، ص ۱۱۲). در گروه دوم ایستگاه های پیرانشهر و سردشت قرار دارند که بعد از آستارا در رده دوم مقدار کواریانس قرار گرفته اند. این دو ایستگاه در غرب منطقه و در حاشیه مرز ایران و عراق واقع شده اند. ناحیه مذکور بعد از آستارا پرباران ترین ناحیه منطقه مورد مطالعه است.

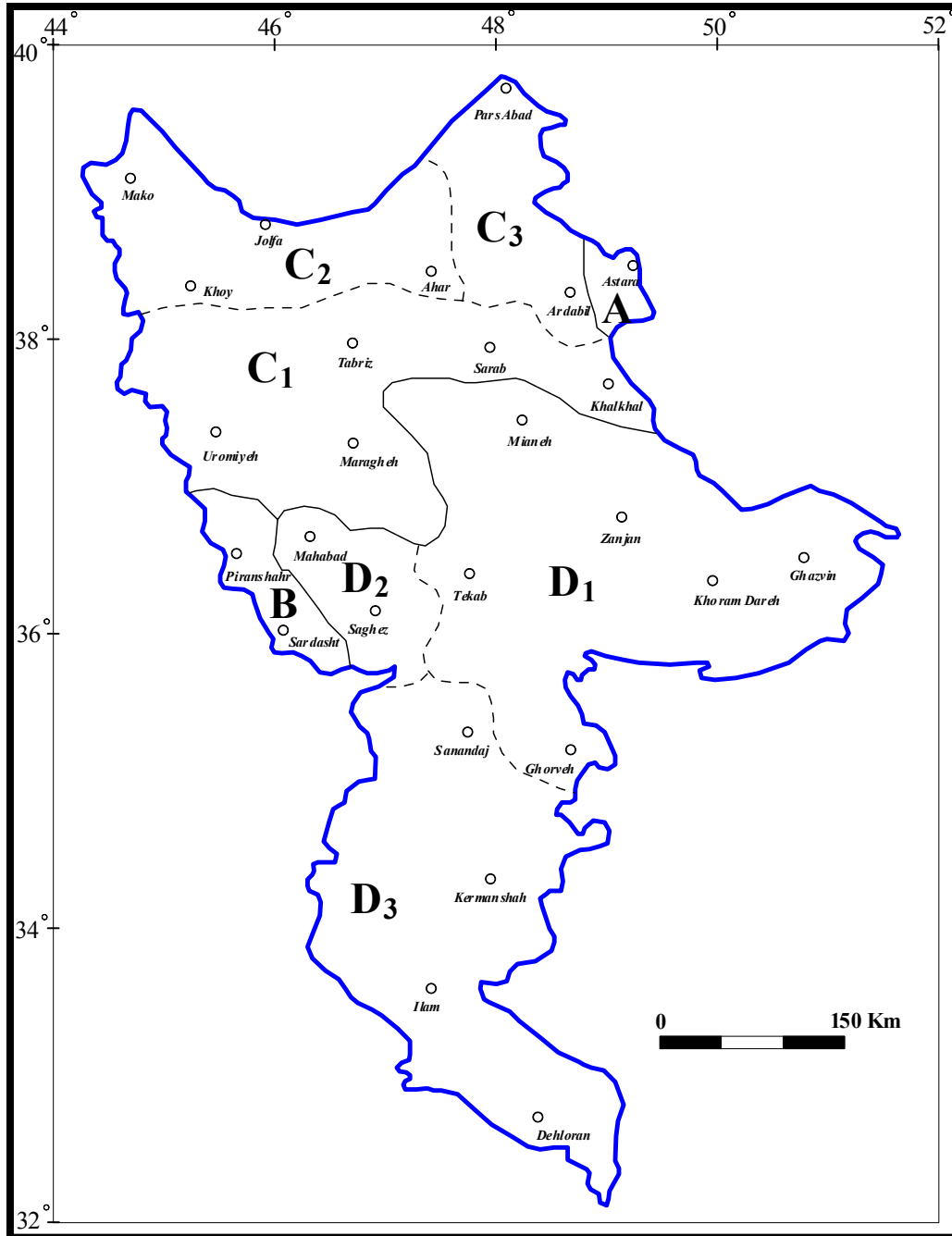
شکل ۱- نمودار درختی گروه بندی رژیم های بارش

Dendrogram using Ward Method

Rescaled Distance Cluster Combine



نقشه ۴- نواحی بارش منطقه مورد مطالعه



در این ناحیه بارش تابستانی در حد صفر بوده و کاملاً خشک است، ضمن آن که فصول بارشی آن به ترتیب بهار، پاییز و زمستان همراه بانوسانات فصلی و سالانه می باشد. این ناحیه کوهستانی بوده و به لحاظ واقع شدن در مسیر بادهای باران آور غربی از بارش بالاتری برخوردار است. شروع بارش ناحیه از پاییز ناشی از عقب نشینی پرفشار جنب

حارة ای به سمت جنوب و ورود بادهای غربی ابتدا از آذربایجان به ایران است (همان، ص ۱۲۸). به عبارت دیگر علت اصلی فراوانی بارش این ناحیه گسترش موج کوتاه بادهای غربی و نیز ورود سیکلون ها بوده که علاوه بر فراهم نمودن عامل صعود، رطوبت دریای مدیترانه را به آن وارد می نماید که البته عامل ارتفاع ناحیه نیز آن را تشدید می نماید (همان، ص ۱۴۵). در عین حال بیشتر بارش های اواخر زمستان و بهار نیز بر اثر صعود همرفت دامنه ای انجام می گیرد.

بخش شمالی منطقه مورد مطالعه در قالب سه زیر گروه است. در بررسی اولیه مشخص می شود که زیر گروه های شمالی و شمالشرقی بارش کمتری را نسبت به زیر گروه سوّم دارند؛ چنان که ایستگاه های مرزی شمالی منطقه در بردارنده کم باران ترین ایستگاه های گروه و کلّ منطقه مورد مطالعه می باشند. این در صورتی است که ایستگاه های اطراف دریاچه ارومیه بارش بالنسبه بالاتری دارند که این امر ناشی از دور شدن از مسیر سیکلون های ورودی به ایران و کم شدن میزان رطوبت توده های مرطوب به سمت شرق در پی از دست دادن رطوبت در طی مسیر می باشد. به عبارت دیگر، از محور سردشت - سقز به طرف شمال با دور شدن از مسیر بادهای غربی، میزان بارش کم می شود که بدین لحاظ نیز در ایستگاه های مرزی شمالی بارش کمی بوقوع می پیوندد. با حرکت به طرف شرق این ناحیه، میزان بارش کاهش می یابد (ارومیه ۳۳۵، تبریز ۲۵۱/۸ و سراب ۲۴۱/۸ میلی متر)؛ ولی در اردبیل و خلخال به لحاظ ارتفاع زیادتر و نیز بعضاً ورود بخار آب (به طور خیلی محدود) از منطقه خزر، رطوبت کاهش یافته و بادهای غربی را تا حدی جبران می کند. بررسی پارامترهای آماری بارش منطقه نشان می دهد که همراه با کم شدن بارش در ایستگاه ها تغییرات فصلی و سالانه نیز زیاد می شود. از طرف دیگر بیشتر بارش های منطقه نیز عمدتاً در بهار و پاییز بوقوع می پیوندد. هر چند آن گونه که قبلاً نیز اشاره شد، ورود بادهای غربی به کشور در پاییز و در ابتدا از این بخش از کشور شروع می شود؛ ولی با هجوم توده های بسیار سرد شمالی میزان آن به طرف زمستان تقلیل یافته و در عین حال در بهار نیز با عقب نشینی بادهای غربی از بخش های جنوبی کشور، مجدداً در این بخش از کشور بارش افزایش می یابد و لذا می توان ابراز داشت که بیشترین بارش این ناحیه در شروع و عقب نشینی بادهای غربی بوقوع می پیوندد. البته در فصل تابستان نیز بعضاً با ورود زبانه هایی از بادهای مرطوب، قسمتی از بارش سالانه حادث می شود.

چهارمین ناحیه از منطقه در قالب سه زیر گروه بوده و مشتمل بر بخش میانی، جنوبی و شرقی منطقه است که از سمت شرق ناحیه دوّم به طرف منتهی الیه شرقی و جنوبی می باشد. زیر ناحیه اول در شرق ناحیه دوّم قرار گرفته و شامل ایستگاه های مهاباد، سقز و بیشترین بارش نسبت به سایر ایستگاه های ناحیه (به استثنای ایلام) را دارد. بنظر می رسد که نزول بارش در ایستگاه های مربوط به این زیر ناحیه به لحاظ کم شدن ارتفاع و نیز کاهش مقدار رطوبت نسبت به ناحیه دوّم منطقه مورد مطالعه باشد. کاهش بارش به طرف شرق در زیر ناحیه دوّم نیز ادامه می یابد، به نحوی که دیگر عامل ارتفاع نیز تأثیر زیادی در افزایش بارش ندارد (مثلاً زنجان با ارتفاع ۱۶۶۳ متر دارای ۲۸۸/۸ میلی متر درمقابل سقز با ارتفاع ۱۵۲۳ متر دارای ۵۱۲/۷ میلی متر بارش است) که مسلماً ادامه کم شدن میزان رطوبت توده های مرطوب غربی در طی مسیر و نیز محصور شدن بخش شرقی در بین ارتفاعات، موجبات این نزول می باشد. از طرف دیگر، بارش به سمت جنوب (زیر ناحیه سوّم) تا ایلام افزایش یافته و سپس در دهلران به شدت کاهش پیدا می کند. این فرآیند ناشی از استقرار ایستگاه های مذکور در دامنه های غربی زاگرس و واقع شدن در مسیر بادهای غربی است

که علاوه بر فراهم کردن عامل صعود، سبب ورود رطوبت دریای مدیترانه به ناحیه می شود، به طور حتم فراوانی بارش در قسمت های غربی ناحیه در ارتباط با عامل ارتفاع و استقرار در مسیر جریان بادهای غربی بوده که به سمت شرق با تضعیف میزان رطوبت (حتی با زیاد شدن ارتفاع) و محصور شدن در بین ارتفاعات، به طرف جنوب (دهلران) با کاهش ارتفاع و دور شدن از مسیر ورود سیکلون ها، تقلیل می یابد. بدیهی است که تغییرات فصلی بارش ناحیه از نظر کمی در ارتباط با بادهای غربی و تغییرات کیفی آن با فصل و عامل ارتفاع مرتبط است.

نتیجه گیری

با توجه به این که مقادیر کواریانس امکان مقایسه دقیق تر بارش را هم از نظر تغییرات در طول دوره آماری فراهم کرده و همچنین تغییرات در ایستگاه های مختلف منطقه را که شاید به نحوی تحت تأثیر عوامل سینوپتیکی حاصل شده و رژیم مشخصی را بر منطقه دیکته می کند، نشان می دهد؛ لذا نسبت به استفاده از روش هایی چون ضریب همبستگی، قابلیت بالایی دارد. مخصوصاً که مقادیر کواریانس نیز از طریق روش های آماری چند متغیره همچون تحلیل مؤلفه های اصلی تحلیل گردد. استفاده از ضرایب کواریانس همراه با روش آماری چند متغیره تحلیل مؤلفه های اصلی در مطالعات اقلیمی کشور ما از نوعی خلاء برخوردار است. در این مطالعه فرآیند مذکور بر روی داده های بارش ماهانه ۲۶ ایستگاه در شمالغرب و غرب کشور انجام و سپس مؤلفه های حاصله از طریق روش خوشه بندی «وارد» تحلیل و نواحی بارشی به صورت کمی استخراج شد. بررسی ها نشان می دهد که نواحی مستخرج، تطبیق خیلی مناسبی با وضعیت سینوپتیکی بخش های مختلف و نیز ویژگی های توپوگرافی آنها دارد؛ چنان که در این ناحیه بندی بر خلاف ناحیه بندی های گذشته، میانگین های ایستگاهی اثر کمتری در ایجاد نواحی بارش داشتند. به طوری که در بین یک گروه، بعضاً ایستگاهی دارای بارش بالا و ایستگاهی دیگر دارای بارش کمتر می باشد. مسلماً با توجه به آن که در روش مطالعه تحقیق حاضر کلیه نتایج به صورت کمی استخراج شده، لذا در صورت استفاده از آمار ایستگاه های بیشتر، می تواند مطابق با نیازهای مختلف جهت بررسی رژیم بارش نقاط مختلف بسط و گسترش داده شود.

منابع و مأخذ:

- ۱- آمار پردازان و همکاران (۱۳۷۷)، راهنمای کاربران SPSS 6.0 For Windows جلد دوم، چاپ اول، مرکز فرهنگی حامی.
- ۲- سازمان هواشناسی کشور، آمار هواشناسی ایستگاه های شمالغرب و غرب کشور.
- ۳- علیجانی، بهلول (۱۳۷۶)، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.
- ۴- مانلی، بی اف، جی (۱۳۷۳)، آشنایی با روشهای آماری چند متغیره، ترجمه دکتر محمد مقدم و همکاران، چاپ اول، تبریز، انتشارات پیشتاز علم.

- 5- Dyey.T.G.J:(1979),The assignment of rainfall station in to homogeneous groups: An applicon of principal component analysis, Quart. J.R.Met . so. 101, 1005 – 1013
- 6- Willmott cort J. (1977). A Component analytic approach to pitation regionalization in California,Arch. met. Geoph. Biokl., SER.B.24, 269- 281
- 7- Willmott Cort J. (1978), P- mode principal components analysis Grouping and precipitation regions in California , Arch.met. Geoph. Biokl. ,ser.B26,272- 297
- 8- Willmott cort J. and Gary L.Gaile, (1984) Spatial Statistics and models, Reidal Publishing company,USA