دکتر سعید جهانبخش اصل
دانشیار گروه جغرافیای طبیعی دانشگاه تبریز
دکتر حسن ذوالفقاری
استادیار گروه جغرافیای دانشگاه رازی
شمارهٔ مقاله: ۵۳۶

بررسی الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در غرب ایران

Saeed Jahanbakhsh Asl, Ph.D
Tabriz University

Hassan Zolfegari, Ph.D
Razi University of Kermanshah

A Synoptic Analysis of Daily Precipitation in West of Iran

In this article, the temporal and spatial patterns of daily rainfall have been analysed, and for so doing, the data of 22 synoptic and climatological stations in west of Iran have been adopted for a 20 year period from 1971 to 1990. Ar first, advanced statistical approaches including factor analysis have been carried out and the matrices of daily fainfall obtained from 5 regions, and then the synoptic analysis has been done for two levels of 500 Hpa and earth surface. The study of synoptic patterns of daily precipitation in 5 regions in central, southwestern, eastern, northeastern, and northwestern parts indicate that there is a considerable difference between the synoptic patterns of precipitation between the surface level regions and 500 Hpa heights.

خلاصه

در این مطالعه به منظور بررسی الگوهای زمانی و مکانی بارش‌های روزانه، داده‌های ۲۲ ایستگاه سینوپتیک و کلیماتولوژی منطقهٔ غرب ایران (شمال غرب تا جنوب غرب) طی یک دورهٔ آماری ۲۰ ساله (۱۹۷۱ تا ۱۹۹۰) مورد استفاده قرارگرفته است. بدین منظور ابتدا با استفاده از روش آماری تحلیل عاملی، ماتریس بارش‌های روزانهٔ ایستگاه‌های مذکور، ناحیه‌بندی گردید. آن‌گاه براساس نتایج تحلیل عاملی، پنج ناحیهٔ بارش روزانه به نام‌های ناحیهٔ مرکزی، ناحیهٔ شمال غربی، ناحیهٔ جنوب غربی، ناحیهٔ خزری (شمال شرقی) و ناحیهٔ شرقی، مشخص گردید. سپس الگوهای سینوپتیک حاکم بر هرکدام از نواحی بارش فوق براساس

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

نقشه‌های سینوپتیک کوچک مقیاس اطلس‌های روسی در دوسطح ۵۰۰ هکتوپاسکال و سطح زمین، شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل قرارگرفت. نتایج این بررسی، حاکی از وجود اختلافات معنی دار در الگوی مراکز کم ارتفاع فرود موج کوتاه، محور فرود (سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال) و مراکز کم فشار، شدت فعالیت، فراوانی وقوع و مسیر حرکت آن‌ها (سطح زمین) در بین نواحی بارش می‌باشد.

کلید واژه‌ها: غرب ایران- بارش‌های روزانه- تحلیل عاملی- تحلیل سینوپتیک- الگوهای زمانی ومکانی

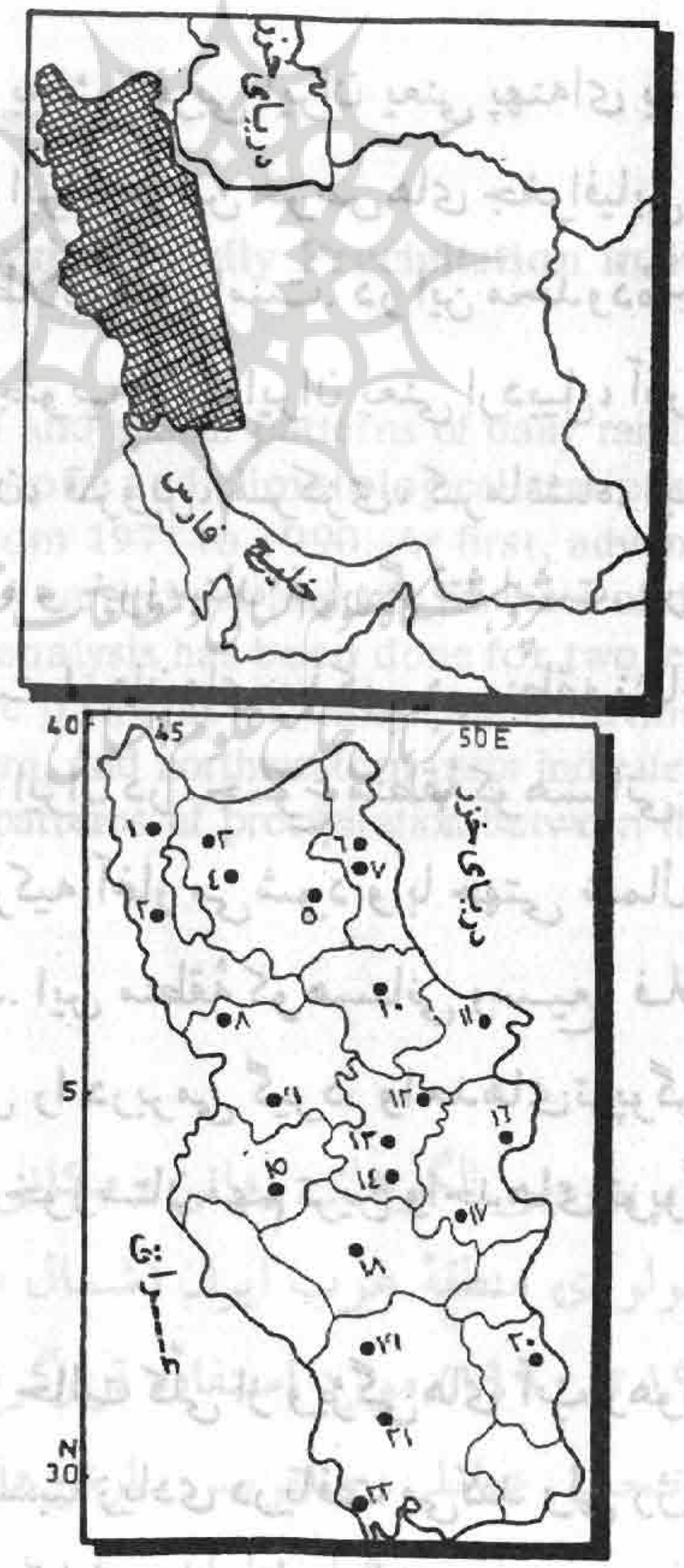
مقدمه

منطقهٔ غرب در این مطالعه بر بخش غربی ایران یعنی پهنه‌ای به وسعت حدود ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع یا ۲۵ درصد مساحت ایران دربین عرض‌های جغرافیایی ۳۰ تا ۴۰ درجهٔ شمالی و طول‌های ۴۴ تا ۵۲ درجه شرقی، اطلاق شده است. در این محدودهٔ جغرافیایی، چهارده استان از استان‌های شمال غرب، غرب و جنوب غرب ایران یعنی اردبیل، آذربایجان‌شرقی، آذربایجان غربی، کردستان، همدان، زنجان، قزوین، مرکزی، کرمانشاه، ایلام، لرستان، کهکیلویه وبویراحمد، چهارمحال و بختیاری، و خوزستان قرار گرفته است. در شکل ۱ موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه در نقشهٔ ایران و موقعیت استان‌های مذکور در منطقه نشان داده شده است.

از نظر توپوگرافی، منطقهٔ غرب ایران در مجموع منطقهٔ کوهستانی به هم پیوسته‌ای است که از کوه‌های آرارات در مرز ایران و ترکیه آغاز می‌شود و با جهتی شمال غربی- جنوب شرقی تا سواحل خلیج فارس امتداد می‌یابد. این منطقهٔ کوهستانی وسیع، فلات مرتفع آذربایجان و بخش عمده‌ای از ارتفاعات زاگرس را دربرمی گیرد. واحدهای‌توپوگرافی فلات آذربایجان، واحد مرتفع زاگرس، و جلگه پست خوزستان مهم ترین واحدهای توپوگرافی این منطقه به شمار می‌روند.

با وجود این که غرب کشور در حالت کلّی از ویژگی‌های آب وهوایی به ویژه بارندگی قابل توجهی برخوردار است و بارندگی نسبتا زیادی دریافت می‌کند ولی رژیم بارش فصلی، ماهانه و حتی روزانهٔ این منطقه، اختلافات قابل ملاحظه‌نشان می دهد. به دلیل اختلاف عرض جغرافیایی قابل توجه، توپوگرافی متعارض و ناهمگون در بخش‌های مختلف، سیستم‌های جوّی متعدد از شمال غرب تا شمال شرق، غرب و جنوب غرب بر منطقه تأثیر می‌گذارد. اثرات

زمانی و مکانی متفاوت و ناهمگون این سیستم‌ها در گسترهٔ منطقه بر رژیم‌های بارش سالانه، فصلی، ماهانه وحتی روزانه بسیار چشمگیر است.این مطالعه برمبنای اهمیت بررسی سینوپتیک بارش‌های روزانه شکل گرفته است. هدف اصلی از این تحقیق، بررسی رژیم‌های بارش روزانه و کشف ویژگی‌ها و الگوهای سینوپتیک آن‌ها در نواحی بارش منطقهٔ غرب کشور می‌باشد. نظر بر این است که با بررسی سیستم‌های سینوپتیک سطح زمین و سطوح فوقانی جو، علل تنوع رژیم‌های بارش روزانه و به تبع آن دوره‌های طولانی تر بارندگی، شناسایی و تفسیر گردد.



نقشهٔ ۱ -A موقعیت منطقهٔ مورد مطالعه. -B موقعیت استان‌های مورد مطالعه دوایر سیاه در نقشهٔ B موقعیت ایستگاه‌های مورد استفاده و اعداد کنار آن‌ها، شماره ردیف ایستگاه‌های مندرج در جدول ۱ می‌باشد.

created with nitroPDF professional

پیشینه تحقیق

استفاده از داده‌های بارش روزانه با هدف مطالعهٔ ویژگی‌های بارش در نواحی مختلف در حال گسترش روزافزون است. از جمله دلایل رویکرد محققان به این موضوع، پیشرفت فناوری رایانه‌ای است که سرعت محاسبات و دقت عمل آن را به شدت افزایش داده و روش‌های آماری پیشرفته را جهت تجزیه وتحلیل‌های دقیق‌تر امکان‌پذیر ساخته است. تمایل شدید محققان به استفاده از روش‌های سینوپتیک جهت کشف روابط و علل پدیده‌های آب و هوایی، دلیل دیگری بر گسترش فزایندهٔ این موضوع می‌باشد. جهت پرهیز از طولانی شدن بحث فقط به چند مورد از این نوع تحقیقات و نتایج آن‌ها اشاره می‌شود:

دومروس و راناتونگ[1] (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای با عنوان *روشی آماری برای ناحیه‌بارش‌های روزانه در سریلانکا*، با استفاده از داده‌های روزانهٔ بارش ۴۲ ایستگاه هواشناسی طی یک دورهٔ ۱۵ ساله از ۱۹۷۱ تا ۱۹۸۵، نوسانات بارش نواحی مختلف سریلانکا را با استفاده از روش چرخش واریماکس[2] تحلیل عاملی بررسی نمودند. ماتریس داده‌ها با استفاده از آرایهٔ مکانی[3] با ابعاد ۵۴۷۵×۴۲ تنظیم گردیده است. آن‌ها متوجه شده اند که ۱۰ عامل اورتوگونال (غیرهمبسته)، ۷۶ درصد واریانس کل را تبیین می‌کند. آن‌ها براساس عامل‌های به دست آمده بارش‌های سینوپتیک را تفسیر و تحلیل نمودند و نشان دادند که فصلی بودن بارش‌های روزانه در این کشور متأثر ازکمربند همگرایی حاره‌ای و توپوگرافی است. این محققان معتقد هستند که نتایج این تحقیق در اقتصاد متکی به کشاورزی سریلانکا می‌تواند بسیار مفید باشد.

در تحقیقی دیگر، رجن مورتل (۱۹۹۵)[4] بارش‌های روزانه بوتسوانا را با استفاده از روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی[5] بررسی نمود. وی در این مطالعه از داده‌های بارش روزانهٔ ۴۹ ایستگاه هواشناسی برای یک دورهٔ ۹ ساله از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۸ استفاده کرده است. محقق نامبرده با استفاده از چرخش واریماکس تجزیه به مؤلفه‌های اصلی بر روی ماتریس همبستگی پیرسون، یک راه حل ۵ تا ۸ مؤلفهٔ اصلی را مناسب تشخیص داده است. بنابر نظر محقق چون بوتسوانا از نظر فیزیوگرافی بسیار همسان است، پس اختلاف موجود بین نواحی بارش فقط از توپوگرافی تبعیت نمی کند بلکه اثرات سینوپتیک (گردش عمومی هوا) تبیین کنندهٔ این اختلاف

---

1. Domeroes and Ranatung
2. Varimax
3. Factor Analysis
4. Regenmortel
5. Principle Component Analysis

created with nitroPDF professional

است. تعیین الگوهای زمستانی و پاییزی بارش‌های روزانه در کاتالونیای اسپانیا (سرا و همکاران[1]، ۱۹۹۶)، مطالعهٔ نواحي بارش هاي تابستاني درايالت ويلز انگلستان) بونل و سامنر،[2] ۱۹۹۲)، تحلیل الگوهای آب و هوایی ۳ و ۷ روزهٔ بارش‌های روزانه پاییز و زمستان در ایالات متحد مرکزی (ریچمن ولمب[3]، ۱۹۸۵)، مطالعهٔ الگوهای فضایی بارش‌های روزانه در کنیای مرکزی (برینگ،[4] ۱۹۸۷)، مطالعهٔ گردش عمومی هوا و بارش‌های روزانه در ویلز انگلیس (بونل و سامنر، ۱۹۹۲)، مطالعهٔ بارش‌های روزانه سوئیس (ویدمن واسچار[5]، ۱۹۹۷)، از جمله مطالعات متعددی هستند که محققان خارجی در زمینه بارش‌های روزانه با استفاده از روش‌های آماری پیشرفته نظیر تحلیل عاملی، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، تحلیل خوشه‌ای[6] و غیره انجام داده‌اند.

مطالعهٔ بارش‌های روزانه از ابعاد مختلف در بین محققان ایرانی نیز در حال گسترش است. لشگری (۱۳۷۵) طی مطالعه‌ای الگوهای سینوپتیک بارش‌های سیل‌خیز جنوب غرب ایران را بررسی نموده است. ایشان با استفاده از بارش‌های روزانهٔ ۲۷ ایستگاه هواشناسی طی یک دورهٔ زمانی ۱۷ ساله، بارش‌های شدید را شناسایی و سپس الگوهای حاکم بر آن‌ها را تحلیل نموده‌اند. براساس نتایج تحقیق، وقوع بارش‌های سنگین و سیل آسا درجنوب غرب ایران، نتیجهٔ تقویت و تشدید فعالیت مرکز کم‌فشار سودانی و منطقهٔ همگرایی دریای سرخ و تبدیل آن به یک سیستم دینامیکی - ترمودینامیکی است. جهانبخش و همکاران (۱۳۷۸) در مطالعه‌ای با عنوان *تحلیل سینوپتیک بارش‌های منطقه شمالغرب ایران* با استفاده از نقشه‌های سینوپتیک سطوح مختلف جوی و داده‌های بارش روزانه تعدادی از ایستگاه‌های منطقه ویژگی های سینوپتیک حاکم بر آن‌ها را تحلیل نموده‌اند. براساس نتایج تحقیق، سهم بارش‌های شمال غرب از رطوبت دریای مدیترانه حدود ۵۵ درصد، شمال افریقا ۲۱درصد و ناپایداری‌های محلی ۲۹ درصد است. در بین نوشته‌های بسیاری از محققان از جمله علیجانی(۱۳۷۴ و ۱۳۷۸)عزیزی (۱۳۷۵) ودیگران نیز مطالب بسیار مفیدی دربارهٔ الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در ایران از جمله منطقهٔ غرب کشور به چشم می‌خورد که برای ادامهٔ مطالعات و تحقیقات جدید در این زمینه بسیار مفید است.

---

1. Serra and et al
2. Bonel and Sumner
3. Richman and Lamb
4. Barring
5. Widman and Schar
6. Cluster Analysis

created with nitroPDF professional

اهداف و فرضیات تحقیق

بررسی آثار و منابع منتشره دربارهٔ بارندگی غرب کشور نشان داد که در بین مطالعات انجام شده جای یک تحقیق جامع سینوپتیک دربارهٔ بارش‌های روزانه به طوری‌که تمام منطقه غرب کشور را از شمال غرب تا جنوب غرب پوشش دهد، تقریبا خالی است. برهمین اساس نیز هدف اصلی این تحقیق بررسی الگوهای زمانی و مکانی بارش‌های روزانه در گسترهٔ منطقهٔ غرب از ساحل رود ارس تا ساحل خلیج فارس تعیین گردید. اهداف مرحله‌ای متعددی در این تحقیق مورد توجه بوده است که از آن جمله می‌توان به پهنه‌بندی بارش‌های روزانه با روش‌های آماری، تعیین الگوهای توزیع فضایی بارش‌های سالانه، فصلی و ماهانه در منطقه اشاره نمود. به منظور بررسی موضوع تحقیق، دو فرضیه ساخته شد که در مراحل بعد تحقیق مورد آزمون قرار گرفتند:

۱- الگوهای زمانی و مکانی بارش‌های روزانه در منطقه یکسان نیست.

۲- عوامل سینوپتیک باعث بروز اختلاف در الگوی بارش‌های روزانه می‌شود.

روش تحقیق

الف) داده‌ها:

برای آزمون فرضیه‌های ساخته شده داده‌های روزانه بارندگی از ۲۲ ایستگاه هواشناسی (سینوپتیک و کلیماتولوژی) برای سال‌های (۱۹۷۱ تا ۱۹۹۰) به مدت ۲۰ سال از سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید. پس از اخذ داده ها نقص آماری در بین داده‌های سه ایستگاه کلیماتولوژی سراب، مرند و ملایر مشاهده شد که با استفاده از روش نسبت‌ها (علیزاده، ۱۳۶۷)، نواقص آماری این ایستگاه‌ها برطرف گردید. برای آزمون کیفیت و اطمینان از همگن بودن داده‌ها نیز از آزمون T.Test استفاده شد. درشکل ۱ موقعیت ایستگاه‌های مورد مطالعه و در جدول ۱ ویژگی‌های عمومی و بارندگی ایستگاه‌های مذکور ارایه گردیده است.

ب) روشها:

در مرحلهٔ اول برای هر کدام از ۲۲ ایستگاه مورد مطالعه، ماتریسی به ابعاد ۳۶۵×۲۰ ساخته شد که سطرهای آن سال‌های آماری، و ستون‌های آن روزهای سال را بیان می‌کرد. در مجموع ۲۲ ماتریس به تعداد ایستگاه‌ها تهیه شد. در این ماتریس‌ها مقادیر بارش‌های روزانه در دورهٔ مورد مطالعه درج گردید. به عبارت دیگر، این ماتریس‌ها روزهای دارای بارش و روزهای

created with nitroPDF professional

خشک ایستگاه‌ها و همچنین مقادیر بارش هر روز بارانی را نشان می‌داد. در مورد روز بارانی، بین آب وهواشناسان اتفاق‌نظر وجود ندارد به‌طوری‌که معیارهای گوناگونی از سوی محققان پیشنهاد شده است. مثلا سامنر (۱۹۹۳) روزی را بارانی می‌داند که دست‌کم ۰/۱ میلی‌متر بارش داشته باشد. دومروس و راناتونگ (۱۹۹۳) به نقل از منابع متعدد، معیارهایی مثل ۰/۰۱، ۰/۱، ۰/۱۵، ۰/۲۰، ۰/۲۵ و ۰/۳۰ میلی‌متر را برای روز بارانی ذکر کرده‌اند. علیجانی (۱۳۷۴) و رسولی (۱۳۶۹) نیز روزی را بارانی می‌دانند که بیش از ۱ میلی متر بارندگی داشته باشد. در این مطالعه نیز بعد از بررسی منابع مختلف و جوانب موضوع، معیار ۰/۱ میلی‌متر برای مرز روز بارانی و خشک برگزیده شد.

جدول ۱ ویژگی‌های عمومی و متوسط بارش ایستگاه‌های مورد مطالعه

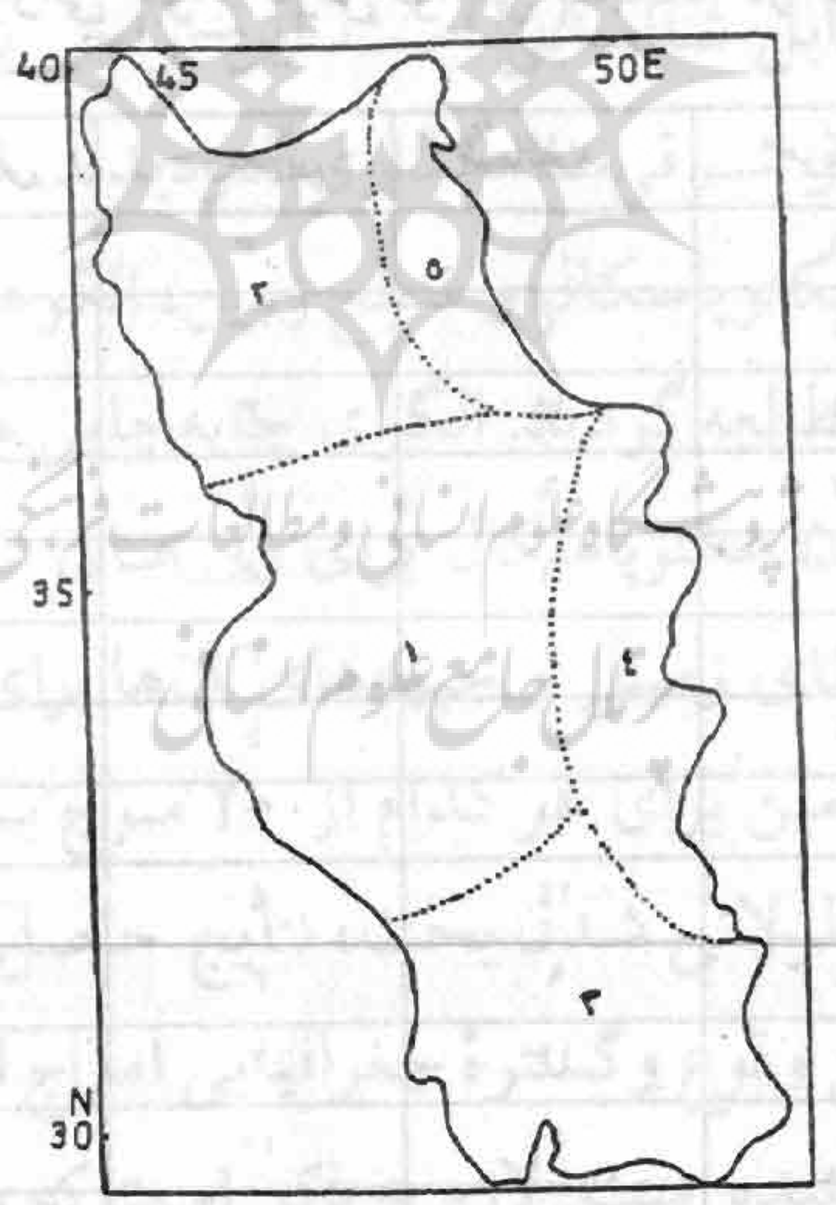
ردیف	نام ایستگاه	ارتفاع(m)	عرض جغرافیایی (درجه ودقیقه)	طول جغرافیایی (درجه ودقیقه)	بارش پاییز (mm)	بارش زمستان (mm)	بارش بهار (mm)	بارش تابستان (mm)	بارش سالانه (mm)
۱	خوی	۱۱۰۸	۳۸/۳۲	۴۴/۵۸	۷۶/۲	۹۰/۷	۱۳۱/۸	۲۵/۸	۳۲۴/۵
۲	ارومیه	۱۳۱۳	۳۷/۳۲	۴۵/۰۵	۱۰۱/۱	۱۰۹	۱۱۹/۶	۱۰/۲	۳۳۳/۹
۳	مرند	۱۵۳۴	۳۸/۲۶	۴۵/۴۵	۹۶/۶	۱۱۰/۹	۹۹/۷	۲۲/۴	۳۲۹/۶
۴	تبریز	۱۳۶۱	۳۶/۴۱	۴۸/۲۷	۷۸/۵	۸۱/۴	۹۳	۱۸/۸	۲۷۱/۷
۵	سراب	۱۶۵۱	۳۷/۵۶	۴۷/۳۲	۶۶/۸	۴۸/۱	۱۲۴	۲۱	۲۵۹/۹
۶	اردبیل	۱۳۱۴	۳۸/۱۵	۴۸/۱۷	۹۳/۵	۶۵/۷	۱۱۹/۵	۲۷/۳	۳۰۷/۷
۷	سرعین	۱۷۵۰	۳۸/۷۰	۴۸/۰۵	۱۴۰/۲	۱۱۶/۲	۱۸۰/۸	۴۴/۴	۴۸۱/۲
۸	سقز	۱۵۲۳	۳۶/۱۴	۴۶/۱۶	۱۳۰/۳	۱۸۵/۵	۱۳۴/۵	۳/۵	۴۵۳/۸
۹	سنندج	۱۳۷۳	۳۵/۲۰	۴۷/۰۰	۱۵۰	۲۰۸/۱	۱۰۱/۱	۲/۶	۴۶۱/۸
۱۰	زنجان	۱۶۶۳	۳۶/۴۱	۴۸/۲۷	۸۲/۵	۱۰۸/۳	۹۴/۵	۱۲/۹	۳۰۴/۸
۱۱	قزوین	۱۲۷۸	۳۶/۱۵	۵۰/۰۰	۹۹/۶	۱۴۲	۷۷/۴	۴	۳۲۳/۲
۱۲	آوج	۱۸۹۴	۳۵/۳۸	۴۹/۱۳	۱۱۲	۱۲۱/۱	۹۷/۷	۱۰/۷	۳۴۱/۷
۱۳	همدان	۱۶۸۰	۳۵/۱۲	۴۸/۴۳	۱۱۲/۲	۱۳۷/۹	۷۸/۶	۳/۴	۳۳۳
۱۴	ملایر	۱۷۴۰	۳۴/۱۷	۴۸/۴۹	۸۱/۸	۱۳۶/۶	۷۸/۹	۴/۸	۳۰۲/۲
۱۵	کرمانشاه	۱۳۲۲	۳۴/۱۹	۴۷/۰۷	۱۴۷/۳	۲۳۱	۱۰۲/۶	۱/۴	۴۸۷/۳
۱۶	سنه	۱۱۹۷	۳۵/۰۱	۵۰/۲۱	۷۰/۱	۱۰۸/۳	۴۳/۴	۲/۳	۲۲۴/۱
۱۷	اراک	۱۷۰۸	۳۶/۰۶	۴۹/۴۱	۱۰۹	۱۵۰/۶	۷۲/۶	۲/۵	۳۳۴/۶
۱۸	خرم آباد	۱۱۲۵	۳۲/۲۹	۴۸/۲۲	۱۵۴/۸	۲۴۶/۸	۹۰/۴	۰/۴	۴۹۲/۴
۱۹	دزفول	۱۴۳	۳۲/۲۴	۴۸/۲۲	۱۳۹/۸	۲۱۷/۶	۳۹/۲	۰/۳	۳۹۶/۹
۲۰	شهرکرد	۲۰۶۱	۳۲/۲۰	۵۰/۵۱	۹۹/۷				
۲۱	اهواز	۲۳	۳۱/۲۰	۴۸/۴۰	۱۱۱/۲				
۲۲	آبادان	۷	۳۰/۲۲	۴۸/۱۵	۶۳/۷				

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

در مرحلهٔ دوم به منظور ناحیه‌بندی بارش‌های روزانه در منطقه با استفاده از روش تحلیل عاملی، یک ماتریس مکانی به ابعاد ۴۸۰۰×۲۲ ساخته شد. ستون‌های این ماتریس دربرگیرندهٔ ایستگاه‌های مورد مطالعه، و ردیف‌های آن شامل روزهای دورهٔ آماری ۲۰ ساله بود. ماه‌های مورداستفاده در این ماتریس اکتبر تا مه (ماه‌های مرطوب سال) تعیین شد که رقم ۴۸۰۰ نیز از حاصلضرب ۴۸۰۰×۲۰×۲۴۰ و ۲۴۰×۳۰×۸ به دست آمده است.

پس از تنظیم ماتریس مکانی مذکور با استفاده از نرم افزار SPSS، تحلیل عاملی بر روی ماتریس داده‌ها انجام گرفت که در نتیجه یک مدل پنج عاملی براساس چرخش واریماکس، بهتر از مدل‌های دیگر تشخیص داده شد.

نتیجه به صورت نقشه‌های هم بارگویه (در این مقاله ارایه نشده است) و نقشه پهنه‌بندی براساس عوامل ۱ تا ۵ ارایه شده است. (شکل ۲). براساس نقشهٔ مذکور، پنج ناحیهٔ بارش به نام‌های ناحیهٔ مرکزی، ناحیهٔ شمال غربی، ناحیه جنوب غربی، ناحیهٔ شرقی و ناحیهٔ شمال شرقی یا خزری مشخص گردید.



شکل ۲ ناحیه‌بندی بارش‌های روزانه براساس مدل پنج عاملی

در مرحلهٔ سوم با استفاده از ماتریس‌های مرحلهٔ اول، ۲۰ ماتریس زمانی به تعداد سال‌های آماری برای تمام ایستگاه‌ها تنظیم گردید. در این ماتریس‌ها، ستون‌ها معرّف ۳۶۵ روز سال و ردیف‌ها نشانگر ایستگاه‌های مورد مطالعه می‌باشند. در داخل سلول‌های این ماتریس‌ها مقادیر بارش روزانه درج گردیده است. بررسی ماتریس‌های مذکور نشان داد که تفاوت‌هایی در آرایش

مکانی و زمانی بارش‌های روزانه در منطقه به چشم می‌خورد. نظم خاصی که بین گروه‌های بارشی مختلف مشاهده گردید منجر به نوعی گروه‌بندی ساده از بارش‌های روزانه در غرب کشورشد. بدین ترتیب در مجموع ۶۷۲ موج بارش (وضعیتی که طی آن دست‌کم در ۲ تا ۴ ایستگاه منطقه طی ۲۴ ساعت دست‌کم ۰/۱ میلی متر بارندگی گزارش شده است)، در طول ۲۰ سال آماری مشخص گردید. شروع بارش به صورت وقوع بارش دست‌کم در ۲ تا ۴ ایستگاه، اوج بارش با فراگیرشدن بارش در تمام ایستگاه‌های یک ناحیه و خاتمهٔ بارش نیز به صورت قطع کامل بارندگی در تمام ایستگاه‌ها تعریف شده در جدول ۲، تعداد موج‌های بارش شناسایی شده در هر کدام از نواحی ارایه شده است. پس از شناسایی و تعیین تمامی امواج بارش، ۲۰ موج بارش برای هرناحیهٔ بارشی (در مجموع ۱۰۰ موج بارش) انتخاب و با استفاده از نقشه‌های سینوپتیک در سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال (نقشه‌های کوچک مقیاس ۱:۷۵۰۰۰۰۰۰ اطلس‌های روسی موجود در سازمان هواشناسی تهران) مورد بررسی قرارگرفت.

جدول ۲ توزیع فراوانی امواج بارش نواحی پنجگانه در طول دورهٔ آماری

ردیف	سال	مرکزی	شمالغربی	جنوبغربی	شمالشرقی	شرقی	مجموع
۱	۱۹۷۱	۱۶	٤	۳	٦	۲	۳۱
۲	۱۹۷۲	۲٤	٤	۰	٥	۰	۳۳
۳	۱۹۷۳	۱٥	۱۱	۳	٦	۰	۳٥
٤	۱۹۷٤	۱۷	٦	٥	٦	۰	۳٤
٥	۱۹۷٥	۱۳	٦	۸	۳	۱	۳۱
٦	۱۹۷٦	۱۹	٥	۳	٤	۱	۳۲
۷	۱۹۷۷	۱٦	۸	٥	٥	۲	۳٦
۸	۱۹۷۸	۱۱	۱۱	۳	٦	۱	۳۲
۹	۱۹۷۹	۱۱	۱٤	٤	٥	۰	۳٤
۱۰	۱۹۸۰	۱٦	۹	۳	۳	۰	۳۱
۱۱	۱۹۸۱	۱۹	۱۲	۲	٤	۰	۳۸
۱۲	۱۹۸۲	۱۹	٥	۱۰	٦	۱	٤۱
۱۳	۱۹۸۳	۱٥	٤	۹	٥	۱	۳٤
۱٤	۱۹۸٤	۱۸	٤	۲	٤	۱	۳۰
۱٥	۱۹۸٥	۱۷	۳	۳	٥	۲	۳۰
۱٦	۱۹۸٦	۲۲	٦	۷	٦	۱	٤۲
۱۷	۱۹۸۷	۲۰	٤	٤	٥	۱	۳٤
۱۸	۱۹۸۸	۲۰	۸	۱	٤	۲	۳٥
۱۹	۱۹۸۹	۱۷	۲	٤	٤	۳	۳۰
۲۰	۱۹۹۰	۱۰	٦	۸	٦	۱	۳۱
جمع		۳۳٥	۱۳۲	۸۷	۹۸	۲۰	٦۷۲
درصد		٪٤۹/۸	٪۱۹/۷	٪۱۳	٪۱٤/٦	٪۳	٪۱۰۰

created with nitroPDF professional

نتایج و بحث

نتایج تحلیل عاملی نشان داد که توزیع بارش‌های روزانه در غرب کشور همگن نیست و از الگویی واحد تبعیت نمی‌کند. به عبارت دیگر نتایج بررسی‌ها حاکی از تنوع در الگوهای بارش روزانه بود. با مراجعه به ماتریس‌های زمانی کلّ دورهٔ آماری، معلوم شد که تمام بارش‌ها (امواج بارشی) یکسان در سطح منطقه توزیع نشده‌اند. به عنوان مثال، یک موج بارش در تاریخ ۱۳ اکتبر سال ۱۹۹۰ به منطقهٔ غرب کشور نفوذ کرده که مدت ۴ روز یعنی تا ۱۶ اکتبر فعال بوده است به‌طوری‌که منجر به ریزش‌های جوی قابل ملاحظه‌ای در بخش شمال غرب منطقه شده است ولی در همین مدت در بخش‌های مرکزی و جنوبی منطقه هیچ بارشی ثبت نشده است. یا در تاریخ ۲۶ نوامبر همان سال موج دیگری به منطقه نفوذ کرده که فقط دو روز فعالیت داشته و فقط بخش‌های جنوبی منطقه یعنی جنوب غرب کشور را پوشش داده است. طی این دو روز در قسمت‌های شمالی منطقه به ویژه آذربایجان، هیچ بارشی ثبت نشده است.

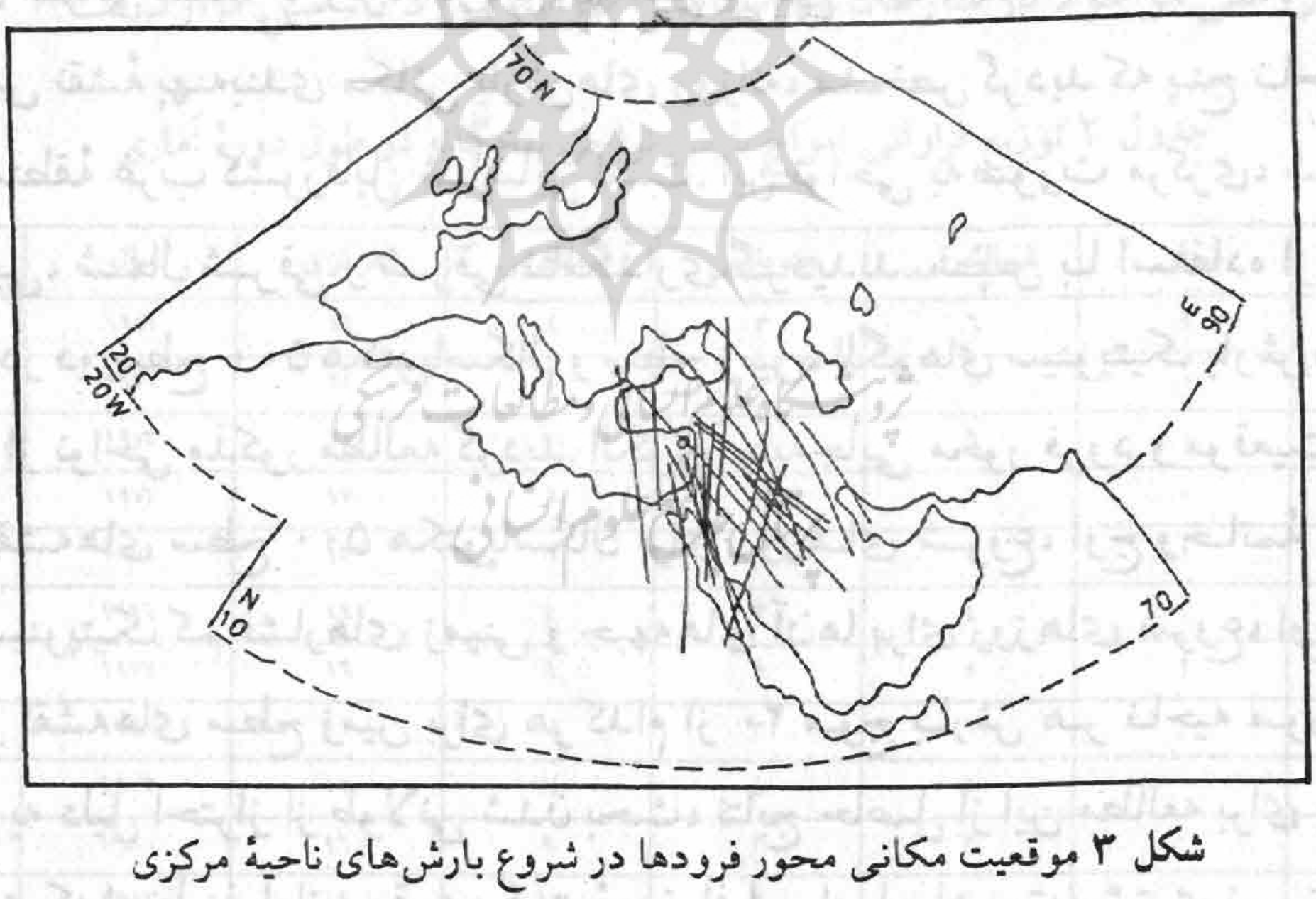
براساس نقشهٔ پهنه‌بندی مکانی بارش‌های روزانه، مشخص گردید که پنج ناحیهٔ بارشی متمایز در منطقهٔ غرب کشورقابل شناسایی است. این نواحی به صورت مرکزی، شمال غربی، جنوب غربی، شمال شرقی و شرقی نامگذاری گردیدند. سپس با استفاده از نقشه‌های سینوپتیک در دو سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال و سطح زمین، الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در هرکدام از نواحی مذکور مطالعه گردید. الگوی جابه‌جایی محور فرود و موقعیت مراکز کم ارتفاع در نقشه‌های سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال برای روزهای شروع، اوج وخاتمهٔ بارش‌ها و الگوهای سینوپتیک کم فشارهای زمینی و جبهه‌های آن‌ها برای روزهای شروع، اوج و خاتمهٔ بارش‌ها در نقشه‌های سطح زمین برای هر کدام از ۲۰ موج بارش هر ناحیه مورد بررسی قرارگرفت. به دلیل احتراز از طولانی شدن بحث، نتایج حاصل از این مطالعه برای بارش‌های ناحیهٔ مرکزی که از نظر فراوانی وقوع وگسترهٔ جغرافیایی امواج اهمیت بیشتری نسبت به نواحی دیگر نشان می‌دهند، بررسی شده است. لازم به ذکر است که دیگر نواحی نیز به همین ترتیب مورد مطالعه قرار گرفته‌اند.

الگوی محور فرود (سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال)

شکل ۳، موقعیت مکانی محورهای فرود را برای روزهای شروع بارش‌های مرکزی نشان می‌دهد. توزیع محورها عمدتاً از غرب نصف‌النهار ۳۰ درجه شرقی در راستای خطی از تنگهٔ

created with nitroPDF professional

بسفر به طرف مصر تا امتداد رشته کوه‌های زاگرس درشرقی‌ترین موقعیت آن‌ها، امتداد می‌یابد. به بیانی دیگر پراکندگی محور فرودها از نصف النهار ۳۰ درجه شرقی تا نصف النهار ۵۰ درجه شرقی می‌باشد. در فاصلهٔ بین این دو نصف النهار که حدود ۲۰ درجه طول جغرافیایی می‌باشد، امکان بارش‌های امواج مرکزی در منطقه وجود دارد. به‌طورکلی می‌توان گفت که در روز شروع بارش‌های مرکزی محور فرودها معمولاً بین نصف‌النهارهای ۳۰ تا ۴۵ درجهٔ شرقی واقع می‌شودکه با توجه به موقعیت منطقه از نظر طول جغرافیایی (۴۴ تا ۵۲ درجه شرقی) عمدتاً در غرب منطقه و با فاصلهٔ اندکی از شرق محور فرودکه منطقهٔ ناپایداری و سیکلون زایی موج کوتاه جوّی است، قرار می‌گیرد. بلندترین محورها نیز متعلق به فرودهای بلندی است که معمولاً تا مدار ۲۰ درجهٔ شمالی گسترش می‌یابند. این محورها اغلب تا جنوب شبه جزیرهٔ عربستان و شمال شرق افریقا کشیده می‌شوند.



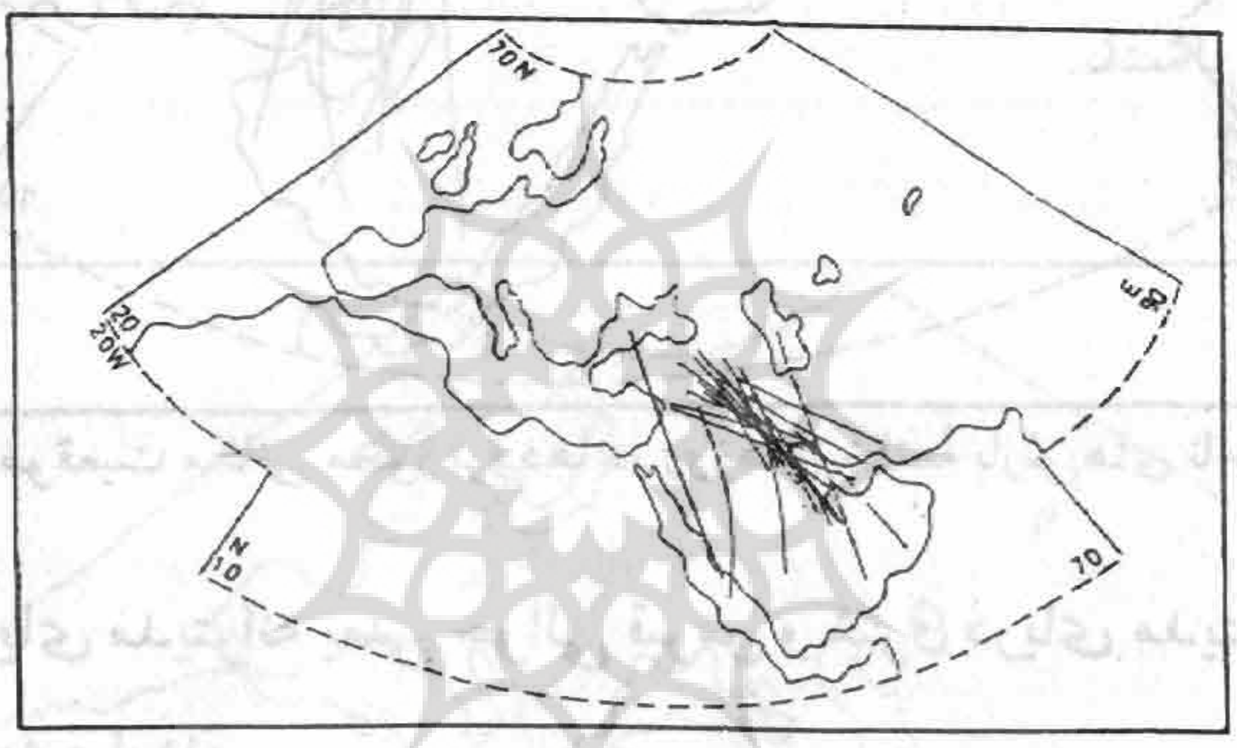
شکل ۳ موقعیت مکانی محور فرودها در شروع بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

بررسی وتطبیق دقیق محور فرودها و داده‌های بارش روزانه در بین ۲۰ موج بارش مورد مطالعه، نشان داد که بهترین شرایط برای شروع بارش‌های مرکزی موقعی است که محور فرود از جنوب دریای سیاه در امتداد جنوب ترکیه، عراق، و غرب خلیج فارس قرار می‌گیرد. شکل ۴ موقعیت محور فرودها را در اوج بارش‌های مرکزی نشان می‌دهد. در این رابطه، ذکر دو نکته ضروری است:

۱- در روز اوج بارش هر موج مرکزی که شدت بارش‌های آن در تمام ایستگاه‌ها افزایش

می‌یابد، محور موج کوتاه به طرف شرق جابه‌جا می‌شود و به غیر از چند مورد استثنایی، شرایط کلی و عمومی حاکم بر موقعیت محورها در روز اوج بارش‌ها نشان می‌دهد که محور فرودها عموماً با یک جهت شمال غربی - جنوب‌شرقی به سمت شرق کشیده شده‌اند.

۲- در روز اوج بارش، محور فرودها به‌طور کلی از جنوب ترکیه، سوریه و عراق به طرف شمال و شمال غرب خلیج فارس کشیده شده ا ند و امتداد کلی آن‌ها از نصف النهار ۴۰ درجهٔ شرقی تا شرق نصف النهار ۵۰ درجه شرقی است. بدین معنی که به‌طور کلی در روز اوج بارش‌ها، محور فرودها به منطقه غرب کشور، نزدیکتر شده است.



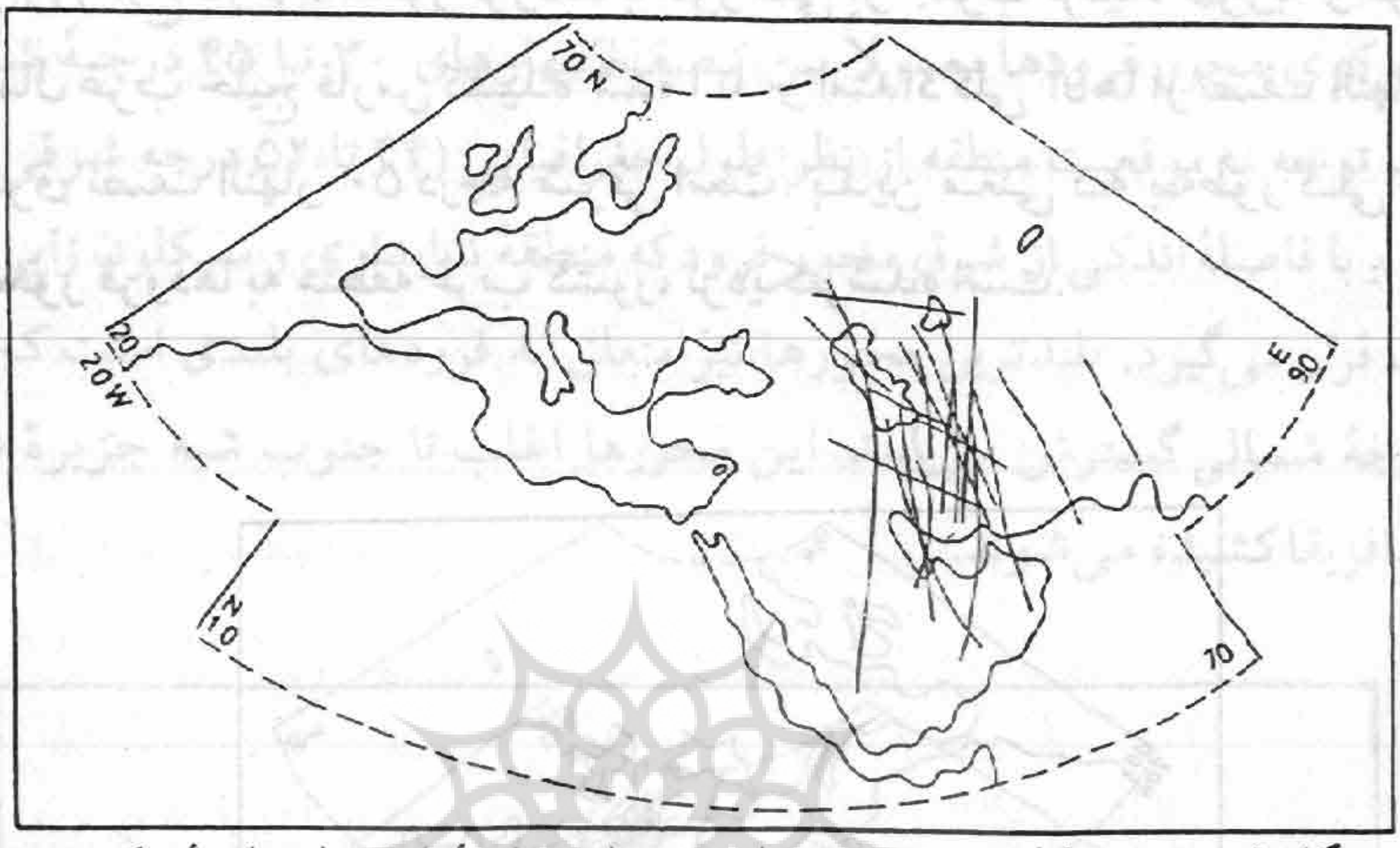
شکل ۴ موقعیت مکانی محور فرودها در روزهای اوج بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

در شکل ۵ موقعیت مکانی محورفرودها در روز خاتمهٔ بارش‌های ناحیهٔ مرکزی نشان داده شده است به‌طورکلی تمام محورها در روز خاتمهٔ بارش‌ها در شرق نصف‌النهار ۵۰ درجه شرقی واقع شده‌اند. بنابراین در روزهای خاتمهٔ بارندگی فرود مدیترانه‌ای با جابه‌جایی به سمت شرق و شمال شرق کشور، مناطق مرکزی و شرقی کشور را تحت پوشش قرار می‌دهد و چون در این حالت مناطق غرب کشور در عقب محور فرود موج کوتاه واقع می‌شوند، از شدت ناپایداری موج کوتاه کاسته شده و شرایط پایدار و پرفشاری بر منطقهٔ غرب حاکم می‌شود، به‌طوری‌که هوای سرد از عرض‌های بالا بر روی منطقهٔ غرب فرو می‌ریزد.

الگوی مراکز کم فشار (سطح زمین)

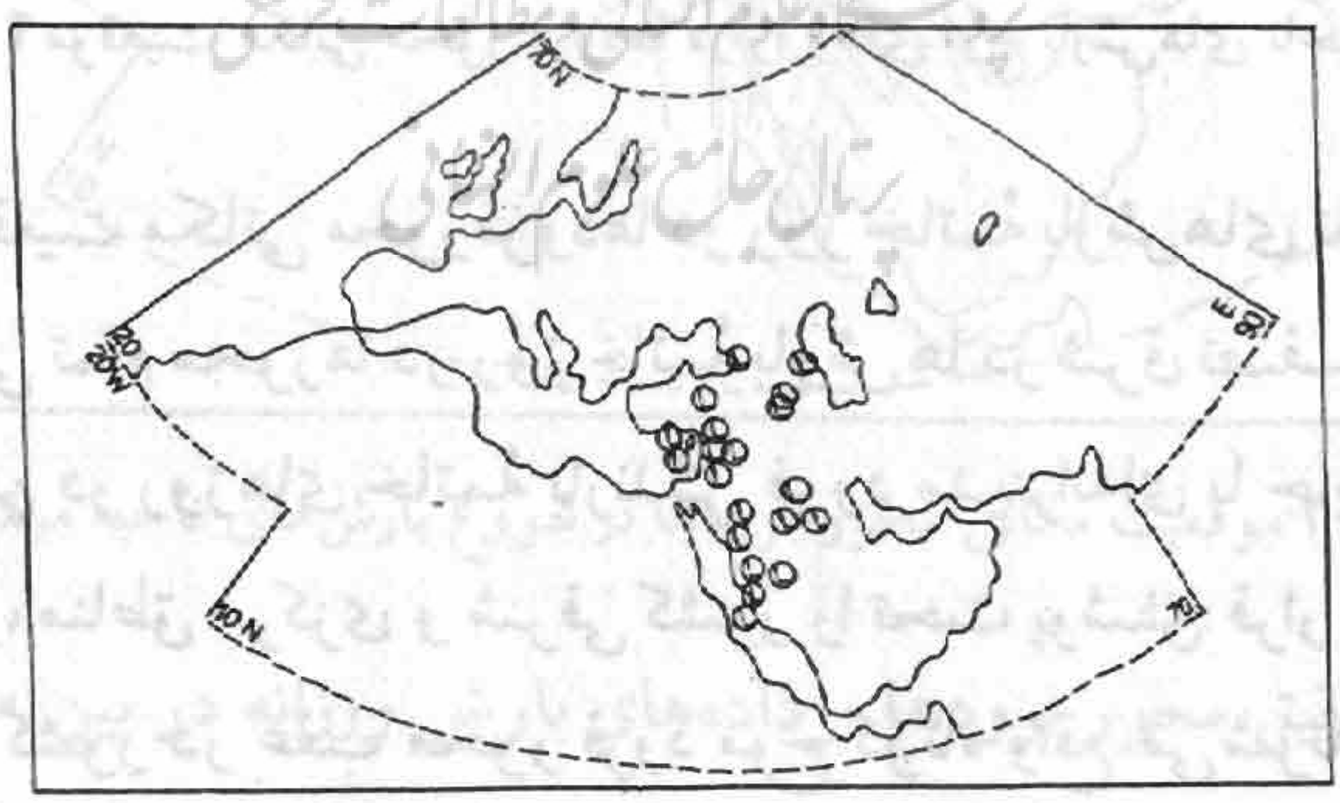
بررسی ۲۰ موج بارش مرکزی برروی نقشه‌های سطح زمین نشان می‌دهد که موقعیت

مراکز کم فشار در روز شروع بارندگی، در امتداد نصف النهار ۴۰ درجه شرقی از جنوب دریای سیاه تا شرق دریای مدیترانه در امتداد ترکیه، لبنان، سوریه، اردن، و عربستان قرار می‌گیرد. شکل ۶ نشان می‌دهد که مراکز کم فشار مهاجر در روز شروع بارندگی عموماً در دو محل زیر متمرکز می‌باشند:



شکل ۵ موقعیت مکانی محور فروردها در روزهای خاتمهٔ بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

۱- در شرق دریای مدیترانه یعنی حوالی قبرس و شرق دریای مدیترانه بر روی کشورهای لبنان، فلسطین، سوریه و اردن.



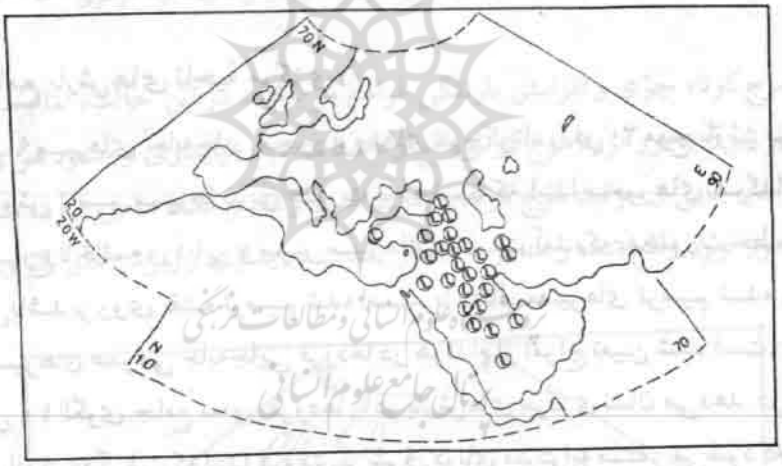
شکل ۶ موقعیت مکانی مراکز کم فشار مهاجر در روزهای شروع بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

۲- درغرب شبه جزیرهٔ عربستان در مجاورت دریای سرخ و روی این دریا.

قرارگیری مراکز کم فشار در شروع بارندگی در این مناطق نشان می‌دهد که مراکز کم فشاری که فشار مرکزی آن‌ها اغلب بین ۱۰۰۵ تا ۱۰۱۰ هکتو پاسکال می‌باشد با استقرار در این

created with nitroPDF professional

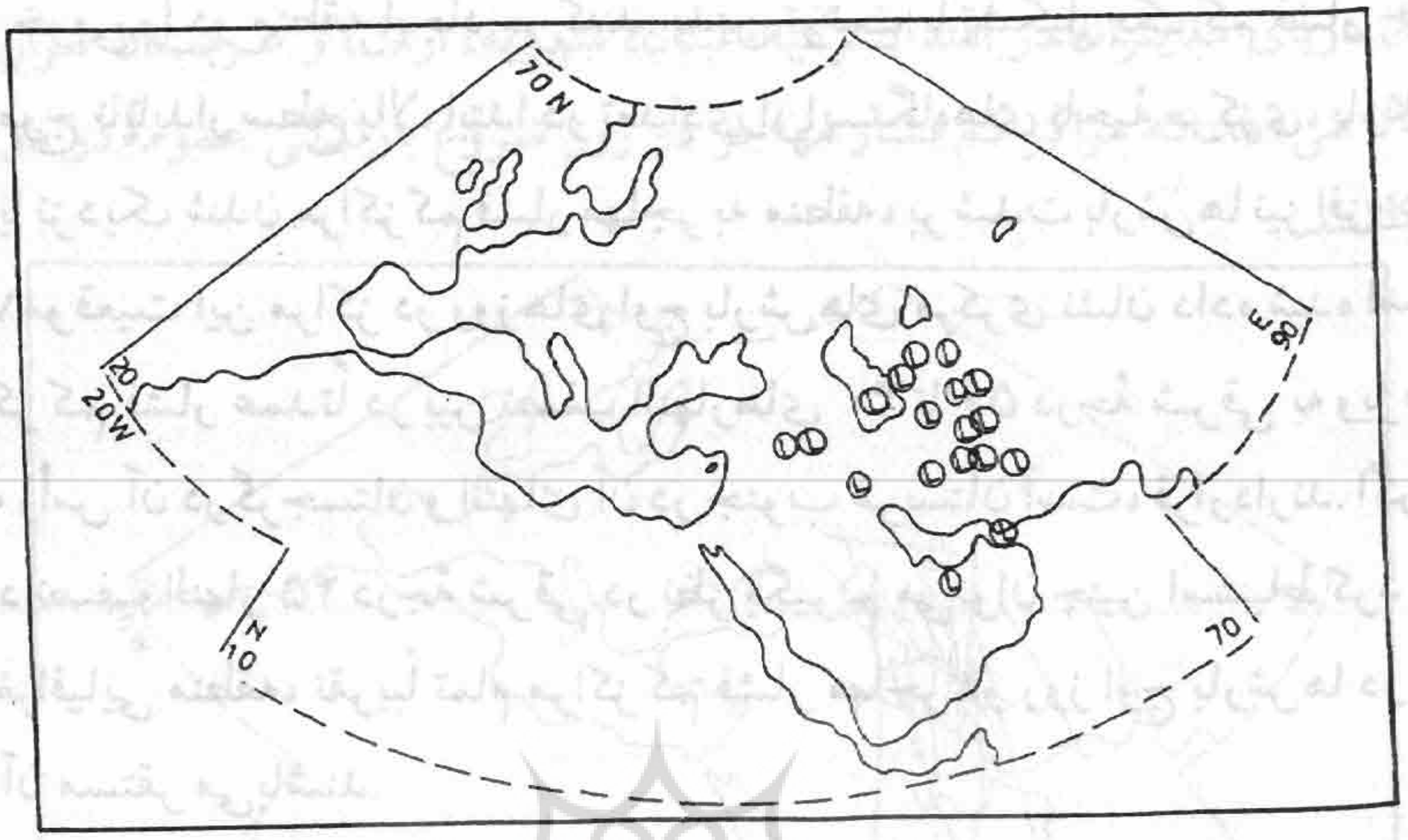
مناطق، ضمن تغذیه از رطوبت دریاهای مدیترانه، سرخ، و سیاه، تقویت انرژی خود، زمینهٔ بارش‌های خوبی را در منطقه ایجاد می‌کنند. بدین ترتیب با تشکیل یک کم فشار جبهه‌ای و با مساعدت موج ناپایدار سطح بالا، ابتدا در تعدادی از ایستگاه‌های ناحیهٔ مرکزی، بارندگی شروع می‌شود و با نزدیک شدن مراکز کم فشار مهاجر به منطقه، بر شدت بارش‌ها نیز افزوده می‌شود. در شکل ۷ موقعیت این مراکز در روزهای اوج بارش‌های مرکزی نشان داده شده است. در این روزها مراکز کم فشار عمدتاً در بین نصف النهارهای ۴۰ تا ۵۰ درجهٔ شرقی به ویژه در امتداد محوری که رأس آن در گرجستان و انتهای آن در جنوب عربستان است، قراردارند. اگر این محور را در امتداد نصف النهار ۴۵ درجهٔ شرقی در نظر بگیریم می‌توان چنین استنباط کرد که با توجه به طول جغرافیایی منطقه، تقریباً تمام مراکز کم فشار مهاجر در روز اوج بارش‌ها در منطقه و یا نزدیک به آن مستقر می‌باشند.



شکل ۷ موقعیت مکانی مراکز کم فشار مهاجر در روزهای اوج بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

شکل ۸ موقعیت مکانی مراکز کم فشار را در روزهای خاتمهٔ بارش‌ها نشان می‌دهد. در خاتمهٔ بارش‌های مرکزی، تمام مراکز کم فشار به شرق جابه‌جا می‌شوند و در فاصله‌ای دورتر از منطقه قرار می‌گیرند. این مراکز عمدتاً در اطراف نصف النهارهای ۵۵ تا ۶۵ درجهٔ شرقی مستقر
ه کم‌فشارهای مهاجر همه از سد ارتفاعات زاگرس عبور
رق و شمال شرق (ایران مرکزی) منتقل نموده‌اند.

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

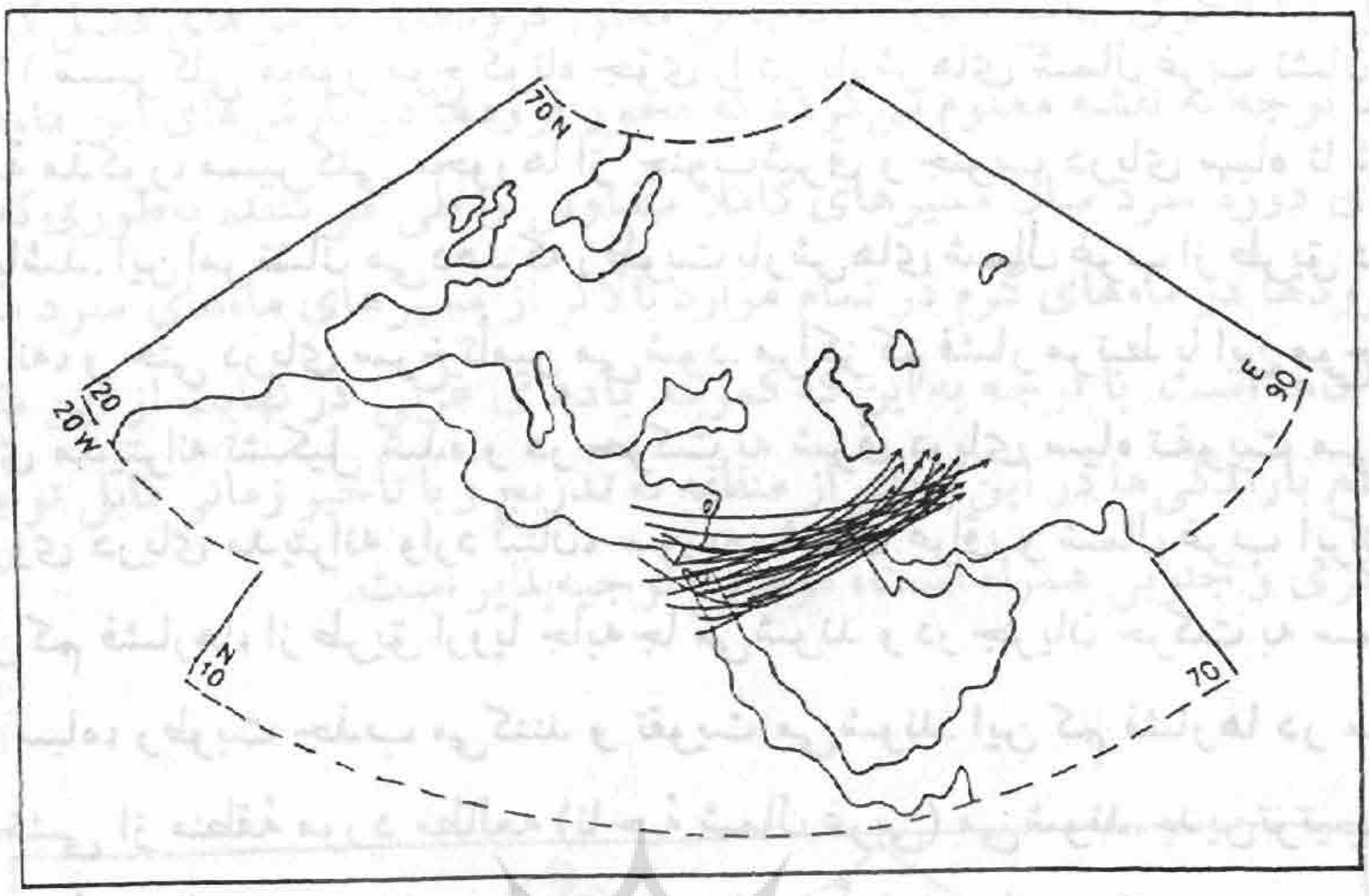


شکل ۸ موقعیت مکانی مراکز کم فشار مهاجر در روزهای خاتمهٔ بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

الگوی جامع بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

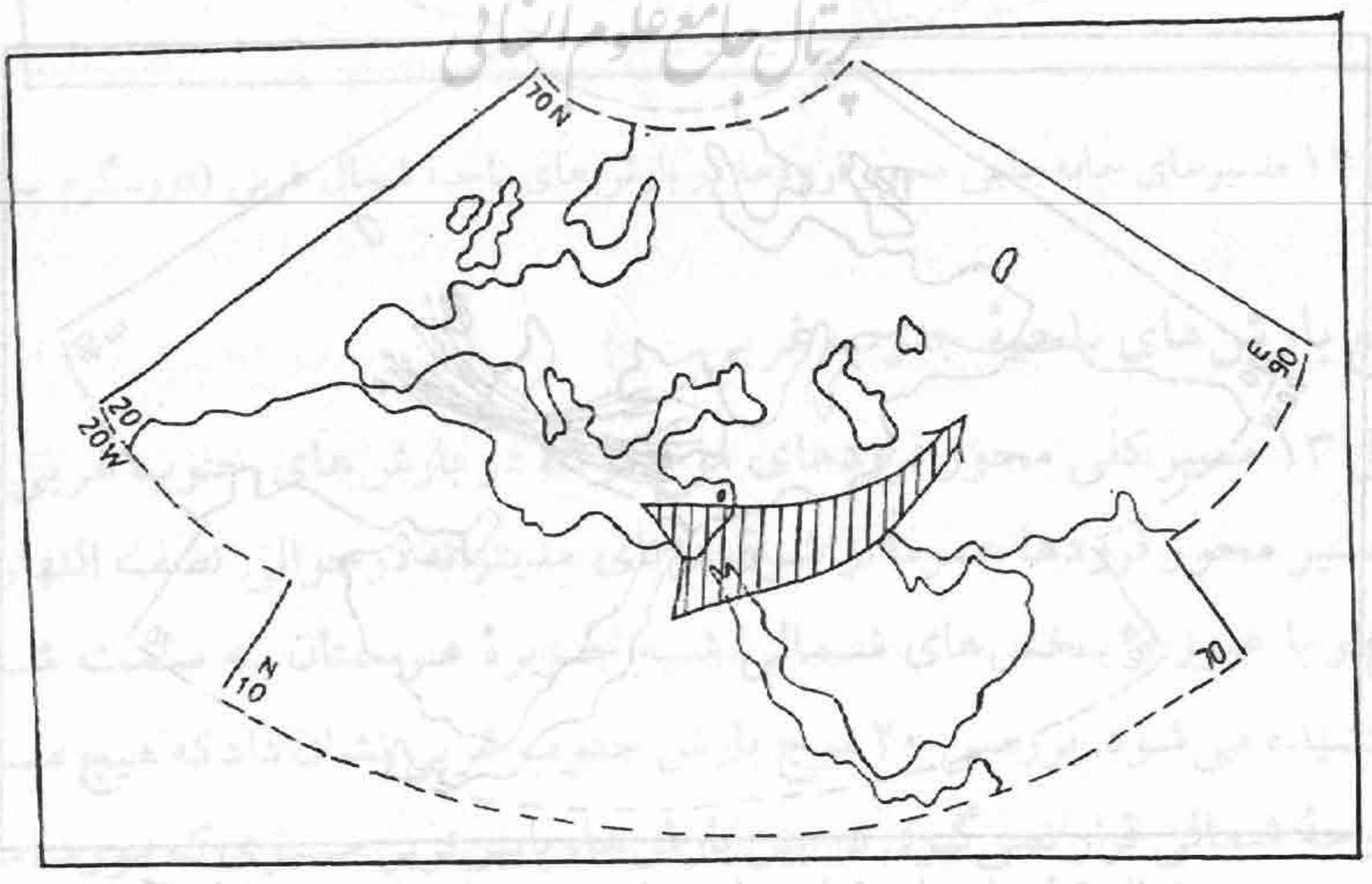
شکل ۹ مسیرهای جابه‌جایی محور فرودهای موج کوتاه را در ۲۰ موج بارش مرکزی نشان می‌دهد. روش ترسیم مسیرها بدین صورت بوده است که ابتدا محورهای هرکدام از امواج بارش از شروع تا خاتمه، ردیابی و سپس مسیرهای به دست آمده که به صورت خط مستقیم و یا منحنی می‌باشد بر روی نقشه ترسیم شده است. با انتقال مسیرهای ترسیم شده روی کاغذ شفاف، مسیرهای عمومی جابه‌جایی فرودها در هرکدام از امواج تعیین شده است.

شکل ۱۰ الگوی جامع محور فرودها را در بارش‌های مرکزی نشان می‌دهد. در یک تحلیل کلّی می‌توان نتیجه گرفت که ابتدا فرودی بر شرق دریای مدیترانه مستقر می‌شود که دامنهٔ آن تا جنوب مصر و سودان در شمال غرب دریای سرخ گسترش می‌یابد. محور فرود معمولاً به موازات دریای سرخ به صورت نصف‌النهاری یا کمی مایل در اطراف دریای سرخ قرار می گیرد. در این صورت منطقهٔ ناپایداری جلو محور فرود به تدریج به ناحیهٔ مرکزی نزدیک می‌شود و باعث تغییر موقعیت مراکز فشار زمین می‌گردد. بروز چنین تغییرهایی در آرایش سیستم‌های سینوپتیک موقعی است که محور موج کوتاه به صورت تقریباً نصف‌النهاری از جنوب دریای سیاه تا جنوب ترکیه، عراق و گوشهٔ شمال غربی خلیج فارس امتداد می‌یابد. بررسی‌ها نشان می دهند که در فاصلهٔ بین نصف‌النهار ۴۰ تا ۵۰ درجهٔ شرقی، مناسب ترین شرایط برای بروز



شکل ۹ مسیرهای جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

ناپایداری موج کوتاه جوّی و افزایش بارندگی فراهم می‌باشد. در این حالت، تمام منطقهٔ غرب کشور در زیر شرق محور فرود موج کوتاه واقع و باعث تشدید ناپایداری و صعود هوای مرطوب می‌شود. با جابه‌جایی و حرکت موج کوتاه به طرف شرق و تغییر مکان محور فرود، منطقهٔ غرب در پشت محور فرود واقع شده و منجر به کاهش شدت ناپایداری و ریزش‌های جوّی می‌شود.

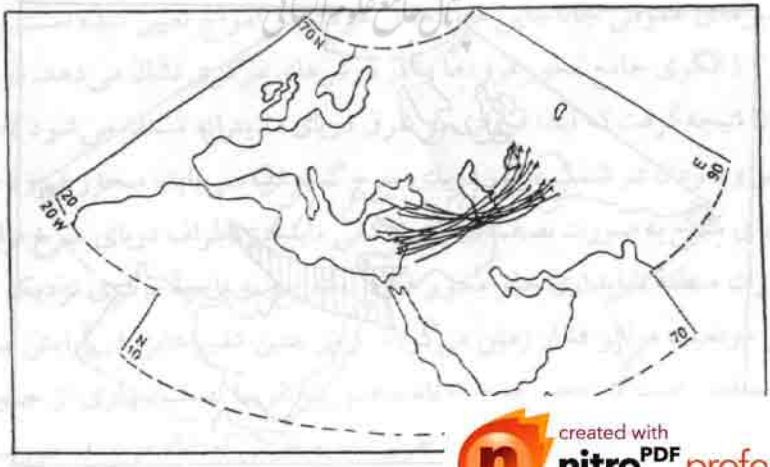


شکل ۱۰ الگوی جامع جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های ناحیهٔ مرکزی

الگوی جامعه بارش‌های ناحیه شمال غرب

شکل ۱۱ مسیر کلّی محور موج کوتاه جوّی را در بارش‌های شمال غرب نشان می‌دهد. با توجّه به نقشهٔ مذکور، مسیر کلی محورها از جنوب‌شرق و جنوب دریای سیاه تا شرق دریای مدیترانه می‌باشد. این امر نشان می‌دهد که رطوبت بارش‌های شمال غرب از طریق دریای سیاه، دریای مدیترانه، و حتی دریای سرخ تأمین می‌شود. مراکز کم فشار مرتبط با این موج‌های کوتاه، یا روی دریای مدیترانه تشکیل شده و در حرکت به شرق دریای سیاه تقویت می‌شوند و یا مستقیماً از روی دریای مدیترانه وارد لبنان، سوریه، شمال عراق و شمال غرب ایران می‌شوند. گاهی نیز این کم فشارها، از طریق اروپا جابه‌جا می‌شوند و در جریان حرکت به سمت شرق از روی دریای سیاه، رطوبت جذب می‌کنند و تقویت می‌شوند. این کم فشارها در مسیر حرکت خود وارد بخشی از منطقهٔ مورد مطالعه (ناحیهٔ شمال‌غربی) می‌شوند. بدین‌ترتیب بارش‌های فصل سرد ناحیهٔ شمال غرب، تفاوت‌های اندکی با منشأ بارش‌های مرکزی و جنوب غربی پیدا می‌کند. اختلافات مذکور در بارش‌های فصل گرم سال بیشتر است چراکه اساساً طی فصل گرم بویژه تابستان، بارش‌های نواحی مرکزی وجنوب غربی به‌طور کامل قطع می‌شود و تنها در شمال غرب ایران بارش‌هایی به صورت همرفتی، سیکلونی یا هر دو مورد صورت می‌گیرد. بنابراین بررسی الگوی جامع بارش‌های فصل گرم (آوریل، مه، ژوئن، و اکتبر) می‌تواند تصویری گویاتر از الگوهای سینوپتیک حاکم بر بارش‌های ناحیه را به نمایش بگذارد.

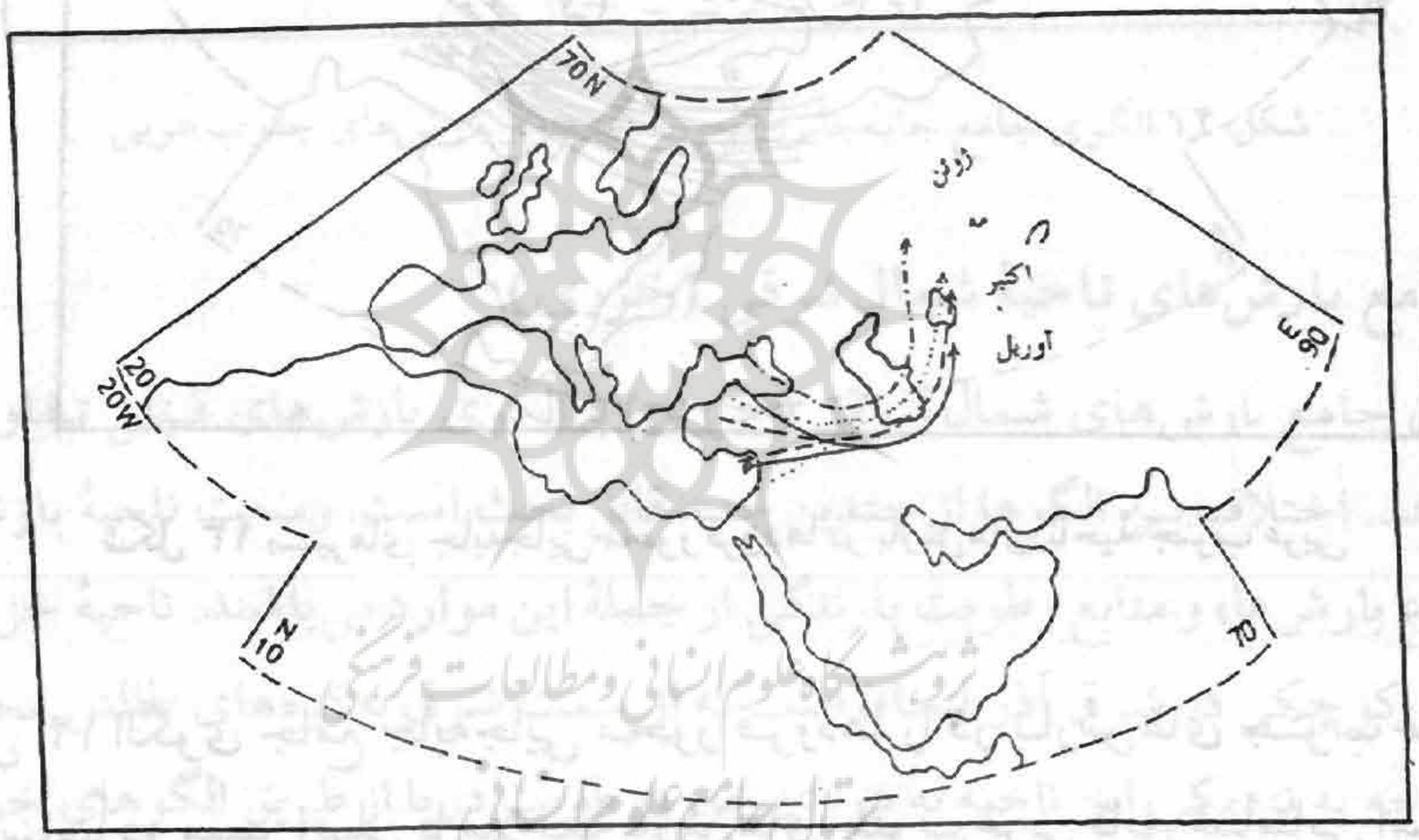
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



ور فرودها در بارش‌های ناحیهٔ شمال غرب

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

در شکل ۱۲ الگوی جامع مسیر جابه‌جایی محور فرودهای بارش‌های فصل گرم سال ارایه شده است. با توجه به نقشه معلوم می‌گردد که محور فرودها در بارش‌های این ماه‌ها نسبت به ش ۲بارش‌های دورهٔ سرد سال مسیرهای کاملاً متفاوتی را طی می‌کنند. به‌طوری‌که مسیرهای جابه‌جایی فرودها در ماه‌های گرم در تمام موارد بالاتر از مسیرهای ماه‌های سرد مثل ژانویه، فوریه و غیر آن‌ها است. با توجه به این که کمربند بادهای غربی در نهایت از این منطقه خارج می‌شوند وقطع بارندگی‌ها در این بخش از منطقه به تدریج و با تأخیر زمانی قابل توجهی نسبت به نواحی مرکزی و جنوبی همراه است، موضوع توجیه‌پذیر است.

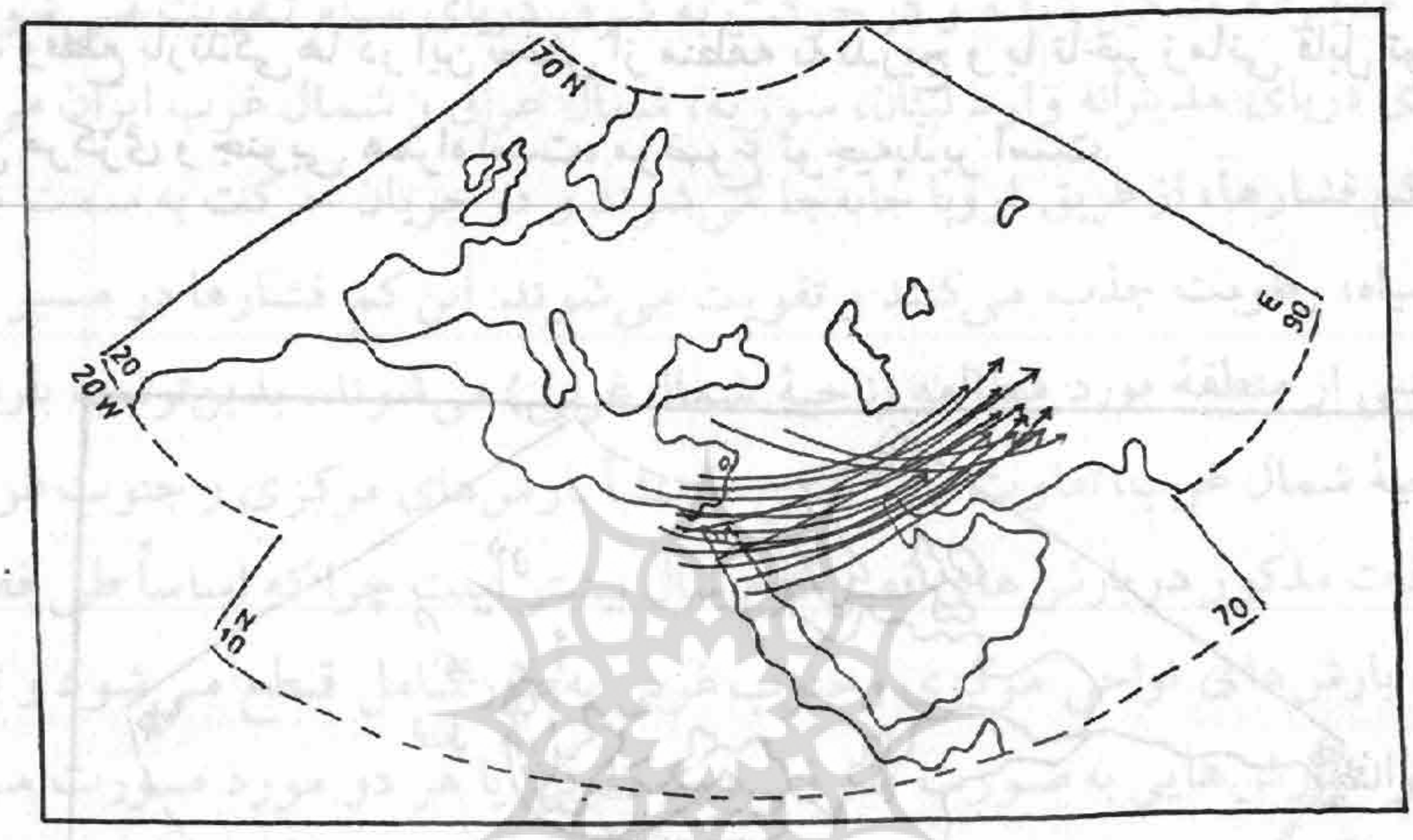


شکل ۱۲ مسیرهای جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های ناحیهٔ شمال غربی (دوره گرم سال)

الگوی جامع بارش‌های ناحیهٔ جنوب غربی

در شکل ۱۳ مسیر کلّی محور فرودهای موج کوتاه در بارش‌های جنوب غربی نشان داده شده است. مسیر محور فرودها عموماً از شرق دریای مدیترانه درحوالی نصف النهار ۳۰ درجه شرقی شروع و با عبور از بخش‌های شمالی شبه جزیرهٔ عربستان به سمت شمال غرب خلیج‌فارس کشیده می‌شود. بررسی ۲۰ موج بارش جنوب غربی نشان داد که هیچ مسیری بالاتر از مدار ۳۳ درجهٔ شمالی قرار نمی‌گیرد. در بین بارش‌ها، پایین‌ترین مسیری که مورد استفاده قرار گرفته است، در امتداد تقریبی مدار ۲۳ درجهٔ شمالی بوده است بنابراین مدار ۲۳ درجه تا ۳۲

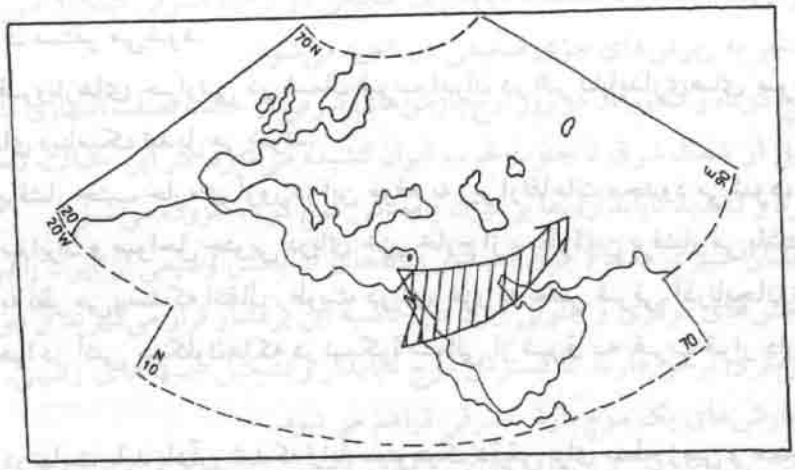
درجه، محدوده‌ای است که به‌طور مکرر توسط سیستم‌های فوقانی پوشش داده می‌شود. در این حالت، مرکز کم ارتفاع نیز که کنترل‌کنندهٔ موج کوتاه و محور آن است عموماً بین سوریه، عراق و غرب ایران قرار می‌گیرد.



شکل ۱۳ مسیرهای جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های ناحیهٔ جنوب غربی

شکل ۱۴ الگوی جامع جابه‌جایی محور فرودها را در بارش‌های جنوب غربی نشان می‌دهد. اساساً دو مسیر اصلی با ملاحظهٔ بارش‌های جنوب غربی قابل شناسایی است: یکی از آن‌ها مسیری است که از جنوب شرق دریای مدیترانه شروع و سپس وارد خاورمیانه (فلسطین، سوریه، عراق و جنوب غرب ایران) می‌شود. دومین مسیر اصلی از شمال غرب دریای سرخ در کشور مصر و سودان شروع و پس از عبور از دریای سرخ وارد شبه جزیرهٔ عربستان می‌شود و سپس به طرف شمال غرب و غرب خلیج فارس پیشروی می‌کند و در نهایت پس از پوشش دادن جنوب غرب ایران وارد ایران مرکزی می‌شود. بررسی ۲۰ موج بارش جنوب غربی نشان داد که سیکلون‌های مرتبط با این سیستم‌های فوقانی، کم‌فشارهایی هستند که به سودانی – دریای سرخ معروف هستند. این سیکلون‌ها در غرب و شمال غرب دریای سرخ تشکیل می‌شوند و با تغذیه از رطوبت دریای سرخ خود را به سواحل خلیج فارس می‌رسانند و در صورت مساعدت شرایط جوّی از رطوبت این پهنهٔ آبی نیز بهره‌مند می‌شوند.

created with nitroPDF professional



شکل ۱۴ الگوی جامع جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های جنوب غربی

الگوی جامع بارش‌های ناحیهٔ شمال شرقی (خزری)

الگوی جامع بارش‌های شمال شرقی (خزری) با الگوی بارش‌های قبلی تفاوت‌هایی را نشان می‌دهد. اختلاف بین الگوها از چندین جنبه قابل بحث است. وسعت ناحیهٔ بارش، شدت و زمان وقوع بارش‌ها، و منابع رطوبت بارندگی از جملهٔ این موارد می‌باشند. ناحیهٔ خزری اصولاً ناحیهٔ بارش کوچکی در شرق آذربایجان است که از سمت شرق به کوه‌های طالش محدود شده است. با توجه به نزدیکی این ناحیه به دریای خزر، رطوبت دریا از طریق الگوهای جوی خاص وارد این ناحیه می شود. در صورت مساعدت سایر شرایط جوی، این رطوبت تا قسمت‌های مرکزی آذربایجان نیز منتقل می‌شود. به دلیل این که بارش‌های این ناحیه عموماً در فصل گرم سال صورت می‌گیرد، از مجموع امواج بارشی ناحیه، ۲۰ موج بارش مربوط به ماه‌های ژوئن تا سپتامبر انتخاب شد و مورد بررسی قرار گرفت. مطالعهٔ مذکور نشان داد که:

۱- تقریباً در تمام موارد فرود موج کوتاهی در شمال دریای خزر و یا در شرق آن مستقر می‌شود، به‌طوری که در این حالت دریای خزر زیر قسمت آنتی سیکلونی یا فرونشینی هوا واقع می‌شود.

۲- در این موقع محور فرود نسبت به شمال غرب به ویژه شرق آذربایجان به گونه‌ای است ییل می‌کند.

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

۳- یک مرکز پرفشار با فشار مرکزی بین ۱۰۱۰ تا ۱۰۲۰ هکتوپاسکال بر روی دریای خزر یا اطراف آن مستقر می‌شود.

۴- فروبارهای حرارتی در شمال غرب ایران در اثر ناپایداری‌های موج کوتاه به کم‌فشارهای دینامیک تبدیل می‌شوند.

۵- پرفشار جنب حاره‌ای آزور در این موقع به زیر ارتفاعات محدود می‌شود، به‌طوری که شمال غرب ایران و سواحل جنوبی دریای خزر خارج از سیطرهٔ این پرفشار می‌باشند.

۶- به نظر می‌رسد که انتقال رطوبت دریای خزر به بخش شرقی آذربایجان تحت تأثیر چرخش هوا در آنتی سیکلون‌ها که در نیمکرهٔ شمالی از شرق به غرب قرار دارد، صورت می‌گیرد.

۷- در نهایت باید یادآور شد که ارایهٔ سینوپتیک دقیقی برای سطح زمین و همچنین سطوح فوقانی، نیازمند مطالعه‌ای تفصیلی از طریق نقشه‌های بزرگ مقیاس هوا است. در این مطالعه معلوم شد که نقشه‌های کوچک مقیاس روسی برای این منظور مناسب نیستند.

الگوی جامع بارش‌های ناحیهٔ شرقی

ناحیهٔ شرقی بخشی از منطقهٔ مورد مطالعه می‌باشد که در حاشیهٔ شرقی و شمال شرقی ارتفاعات زاگرس واقع شده است. این ناحیه، اثرات تنوع عوامل آب وهوایی را منعکس می‌سازد. از یک‌سو در معرض جریان‌های مرطوب غربی است که پس از عبور از غرب منطقه با تأخیر زمانی محسوسی به‌تدریج بر روی این ناحیه کشیده می‌شوند و از سوی دیگر به دلیل شرایط خاص توپوگرافی، باد پناه بودن منطقه، فاصله از منشأ بارش‌ها و مسیرهای سیکلونی، اثرات آب وهوایی به ویژه بارشی، گاهی بسیار متفاوت می‌باشد. یورش تودهٔ هواهای سرد و پرفشار آسیایی از سمت شمال شرق و گسترش آن تا دامنه‌های شرقی ارتفاعات زاگرس، نمونه‌هایی از اثرات آب وهوایی است که بر ویژگی‌های بارندگی این ناحیه و الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در ناحیه تأثیر می‌گذارد.

بررسی ۲۰ موج بارش با هدف شناسایی الگوهای جامع سینوپتیک آن‌ها در ناحیهٔ شرقی بیانگر نکات زیر است:

۱- در تشریح بارش‌های این ناحیه موج ناپایداری در امتداد مدار ۶۰ درجهٔ شمالی از شمال غرب آسیا تا جنوب آن گسترش می‌یابد که با توجه به نزدیکی محور فرو موج کوتاه به

created with nitroPDF professional

مرزهای شرقی منطقهٔ مورد مطالعه، ناپایداری ضعیفی در ناحیهٔ شرقی ایجاد می‌شود. این ناپایداری منجر به ریزش‌های جوّی ضعیفی در ناحیه می‌شود.

۲- موج کوتاه و محور آن در روز اوج بارش‌های شرقی از حالت نصف النهاری کامل خارج و به‌طور مایل از شمال شرق تا جنوب غرب ایران کشیده می‌شود. در این حالت تحت تأثیر تقویت صعود و تشدید ناپایداری‌ها بر میزان بارندگی موج کوتاه افزوده می‌شود.

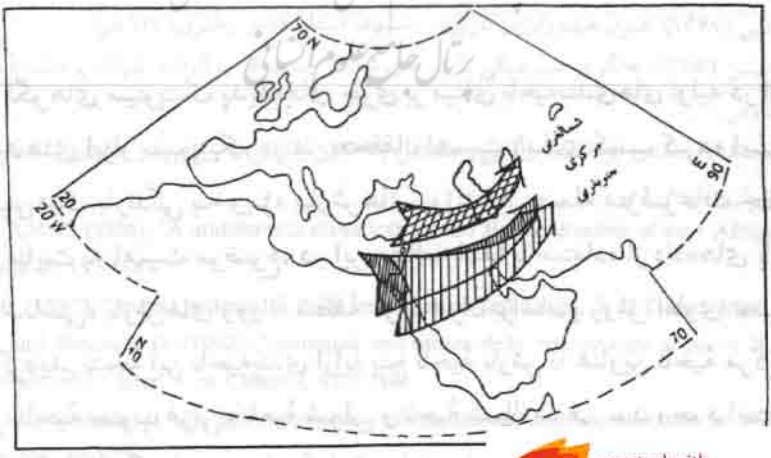
۳- پرفشار سیبری معمولاً قوی است و زبانه‌های آن بخش وسیعی از ایران را می‌پوشاند ولی چون بخش‌های مرکزی و جنوبی ایران در حاشیهٔ این پرفشار قرار می‌گیرند از هوای نسبتاً ملایم‌تر وگرم‌تری برخوردارند. با گسترش موج ناپایدار و تشکیل جبهه‌های زمینی، شرایط برای شروع بارش‌های یک موج بارش شرقی فراهم می‌شود.

۴- شدت بارندگی در این بارش‌ها خیلی پایین است به‌طوری‌که این احتمال را تقویت می‌کند که منابع رطوبت این بارش‌ها از محل تأمین می‌شود.

۵- سرانجام لازم به یادآوری است که همانند مورد قبلی (بارش‌های خزری) ارایهٔ الگوی سینوپتیک دقیق‌تر برای این ناحیه نیز نیازمند نقشه‌های بزرگ مقیاس هوا است.

تطبیق الگوهای جامع بارش‌های روزانه

در شکل ۱۵ الگوهای جامع بارش‌های روزانهٔ نواحی بارشی شمال غربی، مرکزی، و جنوب غربی ارایه شده است.



های جابه‌جایی محور فرودها در بارش‌های منطقه

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

به دلیل کافی نبودن اطلاعات مربوط به الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در ناحیهٔ خزری و شرقی، الگوهای جامع این دو ناحیه ارایه نشده است. از بررسی تطبیقی الگوهای بارش‌های روزانه در ناحیهٔ مذکور موارد زیر استنتاج می‌شود:

۱- مسیر بارش‌های شمال غربی بالاتر از بارش‌های مرکزی و جنوب غربی است. مسیر بارش‌های شمال غربی از جنوب دریای سیاه تا حوالی جزیره قبرس می‌باشد به عبارت دیگر در جریان شکل گیری یک موج بارش شمال غربی، احتمال دارد که محورهای مربوطه از مسیری بین ۳۶ تا ۴۴ درجهٔ شمالی به طرف ناحیهٔ شمال غربی جابه‌جا گردند. همان‌طور که اشاره شد با جابه‌جایی مراکز سیستمهای فشار جوّی به‌طور متوالی به طرف شمال و جنوب و بروز تغییراتی در الگوهای سینوپتیک سطح بالا و سطح زمین، مسیرهای جابه‌جایی محورها و همچنین مسیرهای سیکلونی به طرف شمال وجنوب جابه‌جا می‌شوند.

۲- مسیر جابه‌جایی محورها در بارش‌های مرکزی بعد از مسیرهای شمال غرب به طرف جنوب غربی قرار دارد. بررسی موقعیت محورها و جابه‌جایی آن‌ها نشان می‌دهد که از غرب نصف النهار ۳۰ درجهٔ شرقی در امتداد مدار۲۳ درجه تا ۲۵ درجهٔ شمالی، امکان جابه‌جابی و تغییر مسیر محورها، وجوددارد.

۳- مسیر جابه‌جایی محورهای موج کوتاه در بارش‌های جنوب غربی پایین تر از دو نوع بارش مرکزی و شمال غربی است. به‌طوری‌که در نقشه نیز به روشنی مشخص است، مسیر محورها عموماً از امتداد مدار۲۲ تا ۳۴ درجهٔ شمالی است.

نتیجه‌گیری

تحلیل الگوهای سینوپتیک پدیده‌های جوّی بر مبنای ناحیه‌بندی‌های اولیه در اثر گسترش روزافزون توان‌های ابزار سینوپتیک در بین محققان اهمیت زیادی کسب کرده است. مطالعهٔ الگوهای سینوپتیک بارندگی به ویژه بارش‌های روزانه از جمله موضوعات جالب توجه می‌باشد. با عنایت به اهمیت موضوع، در این مطالعه ابتدا با استفاده از داده‌های بارندگی ۲۲ ایستگاه هواشناسی، بارش‌های روزانهٔ منطقهٔ غرب ایران براساس روش آماری تحلیلی عاملی ناحیه‌بندی گردید. نتیجهٔ این ناحیه‌بندی ارایه پنج ناحیهٔ بارش با عناوین ناحیهٔ مرکزی، ناحیهٔ شمال غربی، ناحیهٔ جنوب غربی، ناحیهٔ شرقی و ناحیهٔ شمال شرقی بود. وجود اختلافات قابل توجه در الگوهای بارندگی این پنج ناحیهٔ بارشی فرض اول تحقیق را مورد تأیید قرار می‌داد.

created with nitroPDF professional

بررسی الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در هرکدام از نواحی بارندگی مذکور براساس نقشه‌های سینوپتیک سطوح ۵۰۰ هکتوپاسکال و زمین، نشان داد که الگوهای مراکز کم ارتفاع، فرودهای موج کوتاه جوّی و محورهای آن‌ها، مراکز کم فشار زمینی، جبهه‌ها و زبانه‌های کم فشار در هر کدام از نواحی پنجگانه، تفاوت‌های معنی داری را با همدیگر نشان می‌دهند. بدین ترتیب فرضیهٔ دوم تحقیق نیز که اشاره به این تفاوت‌ها داشت، مورد تأیید قرار گرفت.

منابع

۱- جهانبخش اصل، سعید ـ بیاتی خطیبی، مریم ـ فرشی فروغ، جواد (۱۳۷۸): «تجزیه وتحلیل سینوپتیکی بارش‌های منطقه شمال غرب ایران»، مجلهٔ دانش کشاورزی، نشریهٔ دانشکدهٔ کشاورزی دانشگاه تبریز. شماره ۱، جلد ۹، صص ۵۵ ـ ۶۹.

۲- حبیبی، فریده (۱۳۷۷): «بررسی و نحوه شناسایی توده هواهایی که ایران را مورد تهاجم قرار می‌دهند»، نیوار، پاییز، شمارهٔ ۳۹، صص ۶۶-۴۸.

۳- رسولی، علی اکبر (۱۳۶۹): «آنالیز بارش‌های روزانه در آذربایجان»، هفتمین کنگره جغرافیدانان ایران، تهران.

۴- عزیزی، قاسم (۱۳۷۵): «بلوکینگ و اثر آن بر بارش ایران»، پایان نامهٔ دکتری دانشگاه تربیت مدرس، ۳۴۱ ص.

۵- علیجانی، بهلول (۱۳۷۴): «منابع رطوبت بارندگی ایران»، نشریهٔ دانشکده ادبیات وعلوم انسانی دانشگاه تربیت معلم، تهران، صص ۲۷۵-۲۶۱.

۶- علیجانی، بهلول (۱۳۷۶): «علم اقلیم‌شناسی»، فصلنامهٔ تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴۵، تابستان ۷۶، صص ۴۰-۵۶.

۷- علیجانی، بهلول (۱۳۷۸): «نوسانات زمانی ومکانی ارتفاع سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال در مدیترانه و اثر آن بر اقلیم ایران در ماه نوریه»، دومین کنفرانس منطقه‌ای تغییر اقلیم. سازمان هواشناسی تهران.

۸- علیزاده، امین (۱۳۶۷): اصول هیدرولوژی کاربردی، مشهد، آستان قدس رضوی، ۵۱۷ ص.

۹- لشگری، حسن (۱۳۷۵): «الگوی سینوپتیکی بارش‌های شدید جنوب غرب ایران»، تهران، پایان‌نامهٔ دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

۱۰- مقدم، محمّد ـ محمّدی ابوالقاسم ـ آقایی، مصطفی (۱۳۷۳): آشنایی با روش‌های آماری چند متغیره، (ترجمه)، تبریز، پیشتاز علم، ۲۰۸ ص.

11- Anyadike, R.N.C. (1986): "A multivariate classification and Regionalization of west African Climate". J. of Climate 7: 157-164

12- Barring , L. (1987): "Spatial patterns of daily rainfall in central Kenya. J. of Climatology". 7: 267-289

13- Bonel, M. and Summer, G. (1992): "Autumnal and winter daily precipitation areas in Wales", 1982-1983. to 1986-1987 . Inter. J. of Climatol. 12:77-102

14- Bonel, M. and Summer, G. (1992): "Atmospheric circulation Appl. Climatol. 49:3-25

created with nitroPDF professional
download the free trial online at nitropdf.com/professional

15- Domroes, M. Ranatung, E. (1993): "A statistical approach toward a regionalization of daily rainfall in Srilanka". Inter. J. of Climatol 13:741- 754

16- Lana, X. Milles, E. and Burgoeno, A (1995): "Daily precipitation maxima in Catolonia (northeast Spain". Inter. J. Climatol. 15: 344-354

17- Regenmortel, G. V. (1995): "Regionalization of Botswana rainfall during the 1980, using principle component analysis". Inter. J. Climatol of. 15: 318-323.

18- Richman. M. B. and Lamb. P. J. (1985): "Climatic pattern analysis of three and seven day summer rainfall in the central United States". J. Climate and Appl. Meteo. 24 : 1325-1343

19- Serra, C. M. Prriago, M. and Lana, X. (1996): "Winter and autumn daily precipitation patterns in Catalonia, Spain Theor". Appl. Climatol. 54: 175-180

20- Soman, M. K. Krishnakamar, K. (1990): "Some aspects of dialy rainfall distribution over India during the south - west monsoon season". Inter. J. Climatol. 10: 299-311

21- Summer, G. (1995): "Daily precipitation patters over Wales: toward a detailed precipitation climatology". Tran. Inst. Br. Geogr . 21: 157- 179

22- Summer, G. Ramis, G. and Guijaro, J. (1993): "The spatial organization of daily rainfall over Mallorca", Spain. Inter. J. Climatol. 13: 89-109

23- Widman, M. and Schar, C. (1997): "A principle component analysis and long term trend analysis of daily precipitation in Switzerland". Inter. J. Climatol. 17:1333-1356.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی