نقش الگوهای فشار در بارش های سواحل جنوبی دریای خزر

بهلول علیجانی

استاد دانشگاه تربیت معلم

حسین محمدی

دانشیار دانشگاه تهران

آتوسا بیگدلی

دانش آموخته دکترای دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

Bigdeli@iaurasht.ac.ir

چکیده:

مطالعهٔ بارندگی به عنوان یک عنصر بسیار مهم آب و هوایی و رکن اصلی در مطالعات بیلان آب اساس برنامه ریزی های منابع طبیعی هر کشوری را تشکیل می دهد. بدین جهت در این تحقیق به منظور شناسایی نقش الگوهای فشار در بارش های سواحل جنوبی دریای خزر بارش روزانه ایستگاه های سینوپتیک و کلیماتولوژی سواحل جنوبی دریای خزر در دورهٔ آماری ۲۰۰۳-۱۹۸۶ به صورت کنترل کیفیت شده از سازمان هواشناسی کشور تهیه شد. کل منطقه بر اساس بارش روزانه و به روش خوشه بندی ، پهنه بندی شده به سه ناحیه مجزا تقسیم شد. در هر ناحیه توالی های بارش ۲ روزه و بیشتر برای دورهٔ آماری مورد مطالعه استخراج شد. برای هر توالی یک نمونه معرف انتخاب گردید و سپس برای هر توالی نمونه در هر ناحیه نقشه های سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال استخراج گردیده و بررسی گردید. بدین ترتیب الگوهای فشار برای توالی های بارش ۲ روزه و بیشتر در هر ناحیه مشخص گردید.

نتایج تحقیق نشان می دهد که: بیشتر بارش ها در توالی های دو و سه روزه رخ می دهند که نشان دهنده دینامیک بودن عامل آنها است. سیستم های سینوپتیک ایجاد کننده این بارشها پرفشار های دینامیک غربی هستند که غالبا در ماه اکتبر وارد منطقه می شوند. این سیستم ها با هدایت هوای سرد از روی آب گرم دریای خزر سبب ناپایداری شده و در سواحل ایران بارش ایجاد می کنند. علیرغم باور عمومی نقش پرفشار سیبری در ایجاد بارش های منطقه کم رنگ بود.

واژگان کلیدی: الگوهای فشار، توالی های بارش، رابطه سیستم های فشار و بارش، سواحل جنوبی دریای خزر، اقلیم ایران.

مقدمه:

اقلیم شناسی سینوپتیک علم جوانی است که شکل گیری آن به دهه ۱۹٤۰بر می گردد. انسان موقعی که نتوانست با استفاده از میانگین ها و روش های موجود اقلیم شناسی مسائل خود را چاره کند، به محاسبه و استفاده از فراوانیهای زمانی و مکانی عناصر اقلیمی روی آورد. بدین ترتیب اقلیم شناسی سینوپتیک پایه گذاری شد (علیجانی،۱۳۸۱) .

اقلیم شناسی سینوپتیک همه اطلاعات را به صورت کل و یا همزمان در مورد مکانها کسب می کند و نتیجه نهایی پردازش ها و تحلیل های سینوپتیک بیان رفتار اتمسفر در مقیاس های متوسط مکانی است. بدون استناد به یک ناحیه، داده های سینوپتیک ارزش و مفهومی ندارند. مطالعه توزیع فشار، حرکت سیستم ها، رابطه بین انواع تیپ های هوا و شرایط محیط در ظرف مکان عملی است. بنابراین اقلیم شناسی سینوپتیک همانند جغرافیا سه بعدی است و تا ارتفاعی از اتمسفر که در زندگی انسان موثر است ادامه دارد. اندازه مکان مورد مطالعه بر حسب پدیده های جغرافیایی فرق می کند. درباره اقلیم شناسی سینوپتیک، واحد مطالعه یا ناحیه اقلیمی برابر است با اندازه متعارف یک سیستم سینوپتیک که حدود هزار کیلومتر است. در حقیقت در بین همه شاخه‌های اقلیم شناسی، اقلیم شناسی سینوپتیک اصلی ترین شاخه جغرافیاست؛ چون سطح زمین را به واحدهای قابل مطالعه با عنوان واحدهای سینوپتیک تقسیم می کند. در هر واحد کلیت ناحیه از نظر عناصر اقلیم و روابط بین آنها شناسایی می شود، در این شناخت به حالت غالب دراز مدت توجه دارد و رابطه بین پدیده های مکان و عوامل مستقیم آنها چون الگوهای فشار را شناسایی و اندازه گیری می کند (علیجانی،۱۳۸۱).

روش های سینوپتیکی در تحلیل فرآیندهای جوی، اهمیت زیادی در پیشرفت علم هواشناسی به طور اخص و رشته های مرتبط از جمله جغرافیا، اقلیم شناسی به طور اعم دارد. تحقیقات فراوانی در مورد الگو های بارش در کشور های دنیا و ایران انجام شده است. کومری و برویلس (Comrie and Broyles, 2002) مطالعه ای آماری سینوپتیکی در شمال بیابان سونوران در ایالات متحده در دوره آماری۹۷- ۱۹۸۹ با توجه به آمار ایستگاه های سینوپتیک منطقه و نقشه های سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال انجام دادند و الگوهای بارش های فصل زمستان و تابستان را با توجه به گردش عمومی جو بررسی کردند. رومرو و همکاران (Romero, et al. ,۱۹۹۸) بارش روزانه۳۰ سال (۹۳ –۱۹٦٤) را در مناطق اسپانیایی مدیترانه ای مطالعه کردند. توزیع زمانی و مکانی بارش در منطقه بررسی شده و از نظر زمانی دوره مورد مطالعه به سه دوره متوالی تقسیم شده است. الحامدو آراهان (Alhamed and Arahan,2002) برای پیش بینی های کوتاه مدت با استفاده از روش تحلیل خوشه ای، از داده های٦ تا۳٦ ساعته با فاصله زمانی٦ساعت از ساعت 00.00 (UTC) روز ۲۹ مه۱۹۹۸ آغاز کردند.با استفاده ازداده‌های مختلف بارش، فشار سطح دریا،، ارتفاع سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال و سرعت باد در سطح ۲۵۰ هکتو پاسکال منطقه سامکس SAMEX به چهار ناحیه تقسیم شد و در هر ناحیه نقشه های مربوط تهیه و مورد مطالعه قرار گرفته است. این روش صرفاً برای سیستم های پیش بینی کوتاه مدت انجام گرفته است. کیم و کریپالانی (Kim and kripalani, 2002) الگوی بارش مانسونهای تابستانی بر روی کره جنوبی و ارتباط آن با گردش های اصلی را مورد مطالعه قرار دادند. در این تحقیق با استفاده از اطلاعات ٤۰ ساله ۱۲ ایستگاه دوره (۲۰۰۰ – ۱۹٦۱) ، منطقه از نظر بارش

دسته بندی شده و با استفاده از اطلاعات NCEP ، نقشه های ژئوپتانسیل سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال الگوهای مربوط به هر دسته بندی مشخص شده است.

عمده مطالعات سینوپتیکی در ایران در دهه اخیر انجام شده و قبل از آن مطالعات سینوپتیکی به دلیل فقدان اطلاعات و ناکافی بودن آن بسیار محدود بوده است. سابقه مطالعات سینوپتیکی در ایران عمر زیادی ندارد . سابقه مطالعات سینوپتیک در ایران عمر زیادی ندارد عمدتا در دهه ها اخیر گسترش یافته است. انتشار کتاب اقلیم شناسی سینوپتیک دایره و روش کار این علم را به جامعه جغرافی ایران معرفی نمود. قشقایی(۱۳۷۵) اثر فرابار سیبری بر بارش های پائیزی سواحل جنوبی دریای خزر، لشگری(۱۳۷۵)الگوی سینوپتیکی بارش های شدید جنوب غربی ایران، خوشحال دستجردی(۱۳۷۶) بارانهای بیش از ۱۰۰ میلی متر در سواحل جنوبی دریای خزر ، رضایی(۱۳۸۲) سیستم های سینوپتیکی سیل زا در جنوب دریای خزر (مطالعه موردی حوضه شفارود)، پرنیان(۱۳۸۳) الگوهای سینوپتیکی سیلابهای رودخانه گرگان را بررسی کرده اند. مطالعات سینوپتیکی انجام شده در مورد بارش سواحل جنوبی دریای خزر نشان می‌دهد که این مطالعات از نظر زمانی یا مکانی محدود است. مطالعات انجام شده در ارتباط با بارش و سیلاب محدود به حوضه رودخانه ها است و مطالعاتی که در کل منطقه صورت گرفته به لحاظ زمانی محدود است. برای مثال یا فصل مشخصی از سال و یا در دوره آماری کوتاه کمتر از ۵ سال صورت گرفته و در پاره ای از موارد فقط بارش های خاص (۱۰۰ میلیمتر و بیشتر) مورد مطالعه قرار گرفته است. تحقیق حاصل بررسی بارش روزانه در کلیه ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی منطقه برای دوره ۱۸ ساله (۲۰۰۳ – ۱۹۸۶) برای بارش های یک میلیمتر و بیشتر است.

ایران کشوری خشک تا نیمه خشک، تحت تأثیر همجواری با مرکز فشار زیاد جنب حاره (STHP) و شرایط آب و هوایی منتج از این سیستم است . بارش کم از ویژگی های بارز آن می باشد که در نتیجه حاکمیت شدید و طولانی این سیستم در منطقه، خشکی حادث می شود. به طور کلی، حجم نزولات جوی ایران به کمتر از یک سوم نزولات جوی جهان بالغ می شود. این نزولات کم نیز از لحاظ زمانی و مکانی توزیع یکنواختی ندارند به طوریکه از لحاظ مکانی، بخش عمده ای از کشور، بارش خیلی ناچیزی دریافت می کند و بخشی از کشور که دارای بارش نسبتاً قابل ملاحظه ای است از لحاظ زمانی در بخش عمده ای از سال خشک بوده و یا بارش بسیار اندکی دارد (لشگری، ۱۳۷۵).

انتقال دانش فنی و توسعه استفاده از اطلاعات در حال حاضر از مهم ترین ساز و کارهای توسعه و ترقی جوامع محسوب می گردد. بویژه اگر این اطلاعات مربوط به زمینه هایی باشد که در مقیاس بزرگی بر روی زندگی انسان تأثیر به جای می گذارند. علم «آب و هواشناسی» رشته ای از عوامل و پدیده های طبیعی را شامل می گردد که به نحو بارزی اثرات خود را در جوامع انسانی نشان می دهد. بدین سبب شناخت دقیق پدیده های جوی و قانونمندی های حاکم بر آن از یک سو و اندیشیدن و راههای مؤثر مقابله با اثرات منفی اینگونه پدیده ها و نیز اتخاذ روشهای همزیستی بی خطر با آنها از سوی دیگر، زیانباری های اجتماعی و اقتصادی چنین پدیده هایی را به طرز چشمگیری خواهد کاست(علیجانی، زاهدی ، ۱۳۸۱). بنابراین مطالعه و شناخت الگوهای فشار منجر به بارش و تجزیه و تحلیل در سواحل جنوبی دریای خزر که یکی از قطب های کشاورزی است در زمینه های پیش بینی و

تخمین مقادیر آب حاصل از بارش، مدیریت منابع آب و مطالعات بنیادی در برنامه های توسعه برای کشوری که دچار کمبود آب و نامناسب بودن توزیع مکانی و زمانی بارش است ضروری به نظر می رسد.

داده ها و روش کار

داده ها

برای رسیدن به هدف اصلی تحقیق، داده های بارش روزانه ۱۰ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک و کلیماتولوژی منطقه برای یک دوره آماری ۱۸ ساله از سال ۱۹۸٦ تا ۲۰۰۳ میلادی، از سازمان هواشناسی کشور دریافت شد. از مجموع ۱۰ ایستگاه که مشخصات آنها در جدول شماره(۱)آمده است ۷ ایستگاه سینوپتیک و ۳ ایستگاه کلیماتولوژی می باشد.

جدول شماره ۱- مشخصات ایستگاههای مورد مطالعه در تحلیل‌های روزانه

ردیف	ایستگاه	نوع اسیتگاه	ارتفاع(متر)	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
۱	آستارا	سینوپتیک	-۱۸/۰	٤٨ ° ٥٢′ E	٣٨° ٢٥′ N
۲	پیلمبرا	کلیماتولوژی	٦	٤٩ ° ٠٥′ E	٣٧° ٣٥′ N
۳	بندر انزلی	سینوپتیک	-٢٦/٢	٤٩ ° ٢٨′ E	٣٧° ٢٨′ N
٤	پسیخان	کلیماتولوژی	٤٥	٤٩ ° ٤٢′ E	٣٧° ٠٠′ N
٥	رشت	سینوپتیک	٣٦/٧	٤٩ ° ٣٩′ E	٣٧° ١٢′ N
٦	رامسر	سینوپتیک	-٢٠/٠	٥٠° ٤٠′ E	٣٦° ٥٤′ N
۷	نوشهر	سینوپتیک	-٢٠/٩	٥١° ٣٠′ E	٣٦° ٣٩′ N
۸	بابلسر	سینوپتیک	-٢١/٠	٥٢° ٣٩′ E	٣٦° ٤٣′ N
۹	قائم شهر	کلیماتولوژی	١٤/٧	٥٢° ٤٦′ E	٣٦° ٢٧′ N
۱۰	گرگان	سینوپتیک	١٣/٣	٥٤° ١٦′ E	٣٦° ٥١′ N

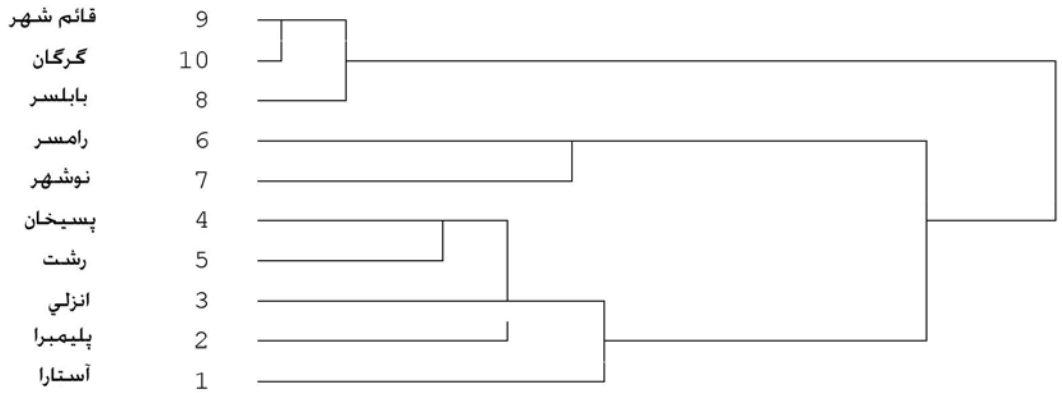
نقشه های فشار سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال از سایت NCEP برای محدوده ۵۰ تا ۲۵ درجه شمالی و ۷۰ تا ۳۵ درجه شرقی استخراج شد.

روش کار

تحلیل الگوهای بارش روزانه، اساساً یک تحقیق سینوپتیک است. در تحقیقات سینوپتیک ابتدا با استفاده از روش های آماری پیشرفته شرایط آب و هوایی ناحیه و بر اساس یک یا چند پارامتر منطقه مورد مطالعه ناحیه بندی می شود و سپس الگوهای حاکم بر آن با استفاده از نقشه های سینوپتیک، شناسایی و تحلیل می شوند (علیجانی، ١٣٧٦).

۱- بااستفاده از داده های بارش روزانه۱۰ایستگاه فوق الذکر برای دوره آماری ۰۳-۱۹۸٦ ماتریسی به ابعاد ۱۰ در٦٥٧٤ ساخته شدکه سطرهای آن تاریخ روزها و ستونهای آن میزان بارش در ۱۰ ایستگاه مورد نظر می باشد.

۲ – با استفاده از روش تحلیل خوشه ای(Cluster Analysis) و نرم افزار SPSS داده های بارش روزانه ناحیه بندی شدند و منطقه مورد مطالعه به ۳ ناحیه از نظر بارش تقسیم شد(شکل ۱).



شکل ١ . نمودار درختی نواحی بارشی سواحل جنوبی دریای خزر

٣- از بین روزهای بارش فقط روزهای با بارش یک میلی متر و بیشتر در هر ناحیه انتخاب شدند. برای اینکه هدف این تحقیق شناسایی سیستم های سینوپتیک است و بارش های کمتر از ١ میلی متر ممکن است توسط عوامل محلی نیز رخ دهند که در مقیاس نقشه های سینوپتیک قابل تشخیص نیستند(علیجانی، ١٣٨١)، برای هر ناحیه روزهایی که تمام ایستگاههای ناحیه بارش داشته اند با استفاده از نرم افزار Excel استخراج شد. این کار برای کل منطقه نیز صورت گرفت یعنی روزهایی که در هر سه ناحیه (کل منطقه)هم زمان بارش بیش از یک میلی متر وجود داشت.

٤ – در هر ناحیه و برای هر توالی، یک توالی به عنوان نمونه انتخاب شد، توالی انتخاب شده بیشترین بارش را در طول دوره آماری مورد نظر داشته است و تاریخ توالی ها استخراج شد.

٥- نقشه های سطح زمین و سطح ٥٠٠ هکتوپاسکال برای هر توالی نمونه با یک روز قبل و یک روز بعد از تاریخ هرتوالی برای هر ناحیه از NCEP استخراج شد و پس از بررسی و تفسیر نقشه های سینوپتیکی توالی های منتخب الگوهای حاکم و شرایط سینوپتیکی و موقعیت و آرایش سیستم های تأثیرگذار بر روی بارش ها، مسیر حرکت، عمر سیستم هاومیزان بارش حاصل از آنها مشخص شد.

٦- در نهایت برای هر ناحیه بارش الگوهای غالب هر توالی مشخص گردید و در مجموع الگوهای غالب بارش درسواحل جنوبی دریای خزردر توالی های ٢ تا ٦ روزه به دست آمد.

یافته های تحقیق

در این پژوهش منطقه بر اساس بارش به ٣ ناحیهٔ مجزا تقسیم شد چون سطح زمین ا به واحدهای قابل مطالعه به عنوان واحدهای سینوپتیک تقسیم می شود،در هر واحد کلیت ناحیه از نظر عناصر اقلیم وروابط بین آنها شناسایی می شود،در این شناخت به حالت غالب دراز مدت توجه شده و روابط بین پدیده های مکان و عوامل مستقیم آنها چون الگو های فشار ا شناسایی شده است (علیجانی،١٣٧٧).ناحیه اول شامل ایستگاههای آستارا، پیلمبرا، انزلی،

پسیخان و رشت، ناحیه دوم شامل ایستگاههای رامسر و نوشهر و ناحیه سوم شامل ایستگاههای بابلسر، قائم شـهر و گرگان می باشد(شکل۲).

شکل ۲. پهنه بندی منطقه بر اساس بارش

فراوانی توالی های بارش دو روزه و بیشتر هر ناحیه در جدول۲ آمده است.

جدول ۲. فراوانی توالی در نواحی مختلف و کل منطقه

توالی / ناحیه	۲ روزه	۳ روزه	٤ روزه	٥ روزه	٦ روزه
ناحیه (۱)	۱۱۰	۳۸	۱۲	۱	٤
ناحیه (۲)	۱۹۰	٥۹	۲۱	٥	۳
ناحیه (۳)	۱۲۷	۱۸	۲	—	—
کل منطقه	۳۳	۱	—	—	—

جدول۳، مشخصات توالی های نمونه دو روزه و بیشتر هر ناحیه را در دورهٔ مورد مطالعـه (۲۰۰۳-۱۹۸٦) نـشان می دهد.

جدول شماره ۳. مشخصات توالی های نمونه

توالی	کل منطقه	ناحیه (۳) سال/ ماه/ روز	ناحیه (۲) سال/ ماه/ روز	ناحیه (۱) سال/ ماه/ روز
دو روزه	۵/۱۱/۹۴	۱۲/۱۱/۹۶	۱۴/۱۰/۹۰	۱۶/۱۰/۹۵
	۶/۱۱/۹۴	۱۳/۱۱/۹۶	۱۵/۱۰/۹۰	۱۷/۱۰/۹۵
سه روزه	۲/۱۲/۸۶	۳۱/۱۰/۰۲	۳۰/۹/۰۱	۵/۱۱/۹۴
	۳/۱۲/۸۶	۱/۱۱/۰۲	۱/۱۰/۰۱	۶/۱۱/۹۴
	۴/۱۲/۸۶	۲/۱۱/۰۲	۲/۱۰/۰۱	۷/۱۱/۹۴
چهار روزه	ــــ	۱۴/۳/۹۰	۲۵/۱۰/۸۷	۲۴/۱/۰۱
	ــــ	۱۵/۳/۹۰	۲۶/۱۰/۸۷	۲۵/۱/۰۱
	ــــ	۱۶/۳/۹۰	۲۷/۱۰/۸۷	۲۶/۱/۰۱
	ــــ	۱۷/۳/۹۰	۲۸/۱۰/۸۷	۲۷/۱/۰۱
پنج روزه	ــــ	ــــ	۲/۱۰/۹۳	۲۴/۲/۹۲
	ــــ	ــــ	۳/۱۰/۹۳	۲۵/۲/۹۲
	ــــ	ــــ	۴/۱۰/۹۳	۲۶/۲/۹۲
	ــــ	ــــ	۵/۱۰/۹۳	۲۷/۲/۹۲
	ــــ	ــــ	۶/۱۰/۹۳	۲۷/۲/۹۲
شش روزه	ــــ	ــــ	۷/۱/۹۶	۳/۹/۹۷
	ــــ	ــــ	۸/۱/۹۶	۴/۹/۹۷
	ــــ	ــــ	۹/۱/۹۶	۵/۹/۹۷
	ــــ	ــــ	۱۰/۱/۹۶	۶/۹/۹۷
	ــــ	ــــ	۱۱/۱/۹۶	۷/۹/۹۷
	ــــ	ــــ	۱۲/۱/۹۶	۸/۹/۹۷

نقشه های مربوط به سطح زمین وسطح ۵۰۰ هکتوپاسکال توالی های منتخب در کل منطقه، ناحیه ۱، ناحیه ۲ و ناحیه ۳ مورد

بررسی قرار گرفتند. برای تحلیل سینوپتیکی توالی ها یک روز قبل و یک روز بعد از توالی‌ها نیز منظور شده است.

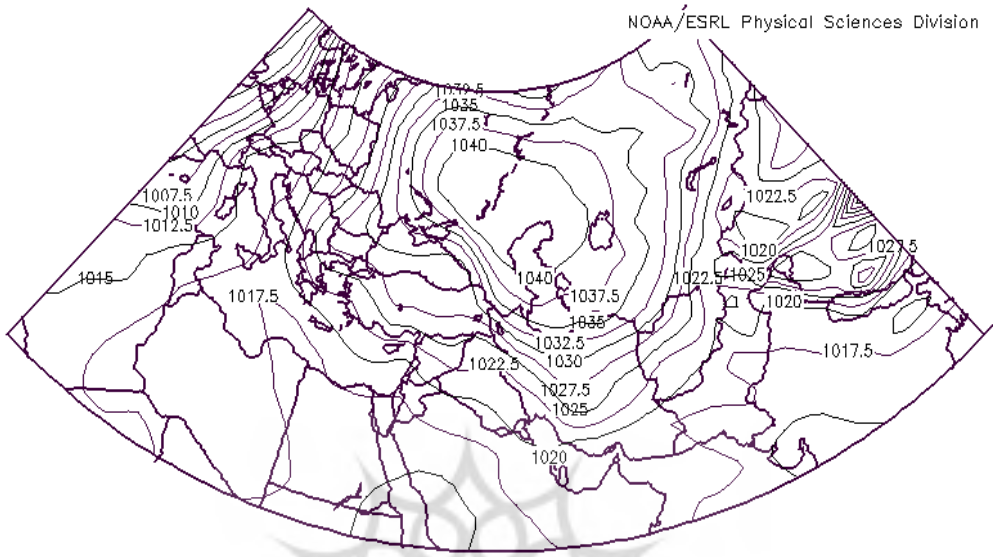
نتایج

جدول ۴ مشخصات سیستم های منجر به توالی های بارش دو روز و بیشتر را برای نواحی ۱ تا ۳ منطقه مورد مطالعه نشان می دهد.

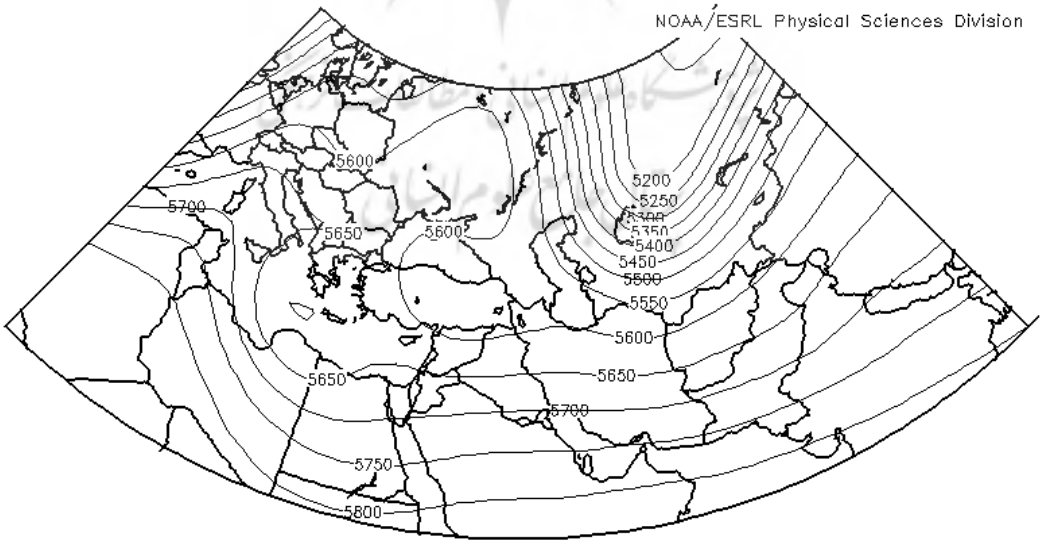
جدول ٤ . منشاء رطوبت تغییرات زمانی و طبقه بندی سیستم های باران زا به تفکیک ناحیه برای توالی های دو روز و بیشتردر سواحل جنوبی دریای خزر دوره ۲۰۰۳-۱۹۸٦

توالی	موقعیت محور ناوه	نوع سیستم سطح زمین	موقعیت سیستم سطح زمین	منشاء رطوبت	تاریخ توالی	جمع بارش در توالی	تاریخ روز شدید ترین بارش توالی	میانگین فشار
۲ روزه ناحیه۱	شرق خزر	پرفشار	شمالغربی و روی خزر	دریای‌خزر	١٦ و ١٧ اکتبر ١٩٩٥	١٠٧	١٧ اکتبر	١٠٣٥
۲ روزه ناحیه۲	روی خزر	پر فشار	دریای سیاه	دریای‌خزر	١٤ و ١٥ اکتبر ١٩٩٠	٣٠٣	١٤ اکتبر	١٠٣٠
۲ روزه ناحیه۳	شرق خزر	پرفشار	شمالغربی و روی خزر	دریای‌خزر	١٢ و ١٣ نوامبر ١٩٩٦	١١٣	١٢ نوامبر	١٠٤٥
۳ روزه ناحیه۱	غرب ایران	پر فشار	غرب خزر(قفقاز)	دریای‌خزر	٥ تا ٧ نوامبر ١٩٩٤	١٨٠/٨	٥ نوامبر	١٠٢٦
۳ روزه ناحیه۲	شرق آرال	پرفشار	روی خزر	دریای‌خزر	٣٠ سپتامبر، ١و ٢ اکتبر ٢٠٠١	٣٢٢/٥	٢ اکتبر	١٠٣٠
۳ روزه ناحیه۳	روی خزر	پر فشار	روی خزر	دریای‌خزر	٣١ اکتبر ،٢و١ نوامبر٢٠٠٢	١٠٧	٣١ اکتبر	١٠٢٢
٤ روزه ناحیه۱	آرال- خزر- ترکیه	پرفشار	شمالغربی و روی خزر	دریای‌خزر	٢٤ تا ٢٧ ژانویه ٢٠٠١	١١٢	٢٥ ژانویه	١٠٤٠
٤ روزه ناحیه۲	آرال- خزر- عراق	پر فشار	شمال خزر	دریای‌خزر	٢٥ تا ٢٨ اکتبر ١٩٧٨	١٣٦	٢٦ اکتبر	١٠٤٥
٤ روزه ناحیه۳	آرال- خزر	پرفشار	دریای سیاه	دریای‌خزر و دریای سیاه	١٤ تا ١٧ مارس ١٩٩٠	٤٥	١٦ مارس	١٠٤٥
٥روزه ناحیه ۱	شمال غرب دریای خزر – دریای سیاه ترکیه	کم فشار	سوریه	مدیترانه	٢٤ تا ٢٨ فوریه ١٩٩٢	٧٠	٢٤ فوریه	١٠٠٥
٥ روزه ناحیه۲	آرال- خزر- عراق	پرفشار	شمال غرب خزر	دریای‌خزر	٢ تا ٦ اکتبر ١٩٩٣	٣٠٣	٣ اکتبر	١٠٣٠
٦روزه ناحیه۱	شمال دریای خزر- دریای سیاه	پر فشار	شمال غرب خزر	دریای‌خزر	٣ تا ٨ مارس ١٩٩٧	٢٤٤	٣ مارس	١٠٢٥
٦روزه ناحیه۲	آرال- شرق خزر	پرفشار	شمال غرب خزر و روی خزر	دریای‌خزر	٧ تا ١٢ ژانویه ١٩٩٦	٧٨	٩ ژانویه	١٠٤٠
۲روزکل منطقه	شمال شرق‌دریای خزر – دریای سیاه	پر فشار	شمال غرب خزر	دریای‌خزر	٥ تا ٦ نوامبر ١٩٩٤	١٠٢/٢	٥ نوامبر	١٠٤٠
۳روزکل منطقه	غرب ایران	پر فشار	غرب‌خزر (قفقاز)	دریای‌خزر	٥ تا ٧ نوامبر ١٩٩٤	٩٠	٥ نوامبر	١٠٢٦

در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال چون توالی های مختلف در منطقه مورد مطالعه برای تمام نواحی در دوره سرد سال متمرکز است و با آغاز دوره سرد گسترش بادهای غربی به عرض های جغرافیایی پائین تراست، لذا برای تحلیل شرایط جو در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال موقعیت قرارگیری تراف (ناوه) بادهای غربی با توجه به محور و جهت آن در نظر گرفته شده است. شکل های ۳و٤ .



شکل۳. الگوی نمونه پرفشار در سطح زمین



شکل٤. الگوی نمونه سطح 500 هکتوپاسکال

در مطالعه انجام شده مشاهده می شود که در بیشتر موارد محور تراف با جهت شمال شرقی- جنوب غربی در شمال شرق، شمال و غرب کشور با زوایه های مختلف در محدوده شمال شرقی (۲۲/۵ تا ٦۷/۵ درجه دایره مثلثاتی) قرار گرفته است که موقعیت این محورها در جدول ٤ برای هر توالی مشخص شده است. در تمام توالی ها تراف ها عمیق و حرکتی نصف النهاری دارندکه باعث ماندگاری شرایط در سطح زمین می گردند. در بعضی از موارد مانند توالی سه روزه کل منطقه، توالی ۵ روزه ناحیه (۱) و توالی شش روزهٔ ناحیه (۱) حرکت نصف النهاری به قدری شدید بوده است که فراز بادهای غربی به صورت سلول بسته ای به ترتیب بر روی ترکیه و عراق، بر روی ترکیه و شمال خزر شکل گرفته است. در این موقع آنتی سلیکون زیر فراز مدتی طولانی در منطقه مستقر می شود. الگوی سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال برای توالی دو روزه و سه روزه منتخب برای روزهایی که ایستگاه های کل منطقه (سواحل جنوبی دریای خزر) بارش داشته است نشان می دهدکه الگوی هر دو توالی، الگوی پر فشارهای دینامیک است. منابع رطوبتی بارش های توالی منتخب به جز یک مورد که سیستم کم فشار عامل بارش در ناحیه (۱) بوده است، دریای خزر می باشد.

میانگین فشار مرکزی سیستم های پر فشار در الگوهای پرفشار مهاجر در توالی های مختلف در منطقه مورد مطالعه ۱۰۳۳ هکتوپاسکال می باشد بیشترین فشارمرکز ی مربوط به پر فشار توالی چهار روزهٔ ناحیه(۲) با ۱۰٤۵ هکتوپاسکال می باشد.

بیشترین بارش در توالی های دو روزه در طول دوره مورد مطالعه در منطقه مربوط به ناحیه (۲) با ۳۰۳ میلی متر است و کمترین مقدار مربوط به ناحیه (۱) که ۱۰۷ میلی متر است. بیشترین بارش در توالی های سه روزه در منطقه مربوط به ناحیه (۲) با ۳۲۲ میلی متر و کمترین آن در ناحیه (۳) با ۱۰۷ میلیمتر است. بیشترین بارش توالی های چهار روزه مربوط به ناحیه (۲) با ۱۳٦ میلی متر و کمترین آن ناحیه (۳) با ٤۵ میلی متر می باشد. بیشترین بارش توالی های پنج روزه مربوط به ناحیه (۲) با ۳۰۳ میلی متر و بیشترین بارش توای های شش روزه مربوط به ناحیه (۱) می باشد. در نتیجه ناحیه(۲)ایستگاه های (رامسر و نوشهر) در توالی های دو تا پنج روز بیشترین بارش را دریافت کرده اند.

توزیع زمانی توالی ها در طول دوره مورد مطالعه در فاصله ماه های اکتبر (مهر) تا فوریه(بهمن) است (دوره سرد سال). بیشترین توالی ها مربوط به ماه های اکتبر و نوامبر است که نشان می دهد بیشترین توالی بارش ها در فصل پائیز، پر باران ترین فصل منطقه اتفاق افتاده است.

فراوان ترین توالی های بارش منطقه، توالی های دو روزه و سه روزه است که حاکی از دینامیک بودن عامل بارش در این توالی ها است. هماطور که توزیع ماهانه روزهای بارش با تیپ های هوا نشان می دهد، بیشتر بارش ها در دوره سرد سال اتفاق می افتد که ماهیت دینامیک دارند سیستم های دینامیک و سینوپتیک معمولاً چند روز دوام دارند. در نتیجه می توان گفت که مهم ترین عامل صعود یا تیپ صعود یا تیپ فشار ایجاد بارش، الگوهای سینوپتیک است.

جدول ٤ نشان می دهد که در بررسی انجام شده از ۱۳ مورد توالی بارشدو روز و بیشتر منتخب در سه ناحیه، سواحل جنوبی دریای خزر منابع رطوبتی بارش ها در ۱۲ مورد آن دریای خزر بوده است.

در ناحیه ۳ (بابلسر– قائم شهر– گرگان) در دوره مورد مطالعه ۲۰۰۳ – ۱۹۸۶ توالی های بیش از چهار روز وجود ندارد سیستم های پر فشار مهاجری که باعث ایجاد بارش های پنج وشش روزه می شوند. از شمال غرب کشور وارد می شوند و به طرف شرق حرکت می کنند در حرکت به طرف شرق گسترش جنوبی هم پیدا می کند بنابراین وقتی به سواحل شرقی دریای خزر (ناحیه ۳) می رسند سرعت باد در سطح زمین کاهش یافته و فشار سطح زمین کم می شود و جهت بادها اغلب در چنین شرایطی شمال شرقی است که رطوبت را از روی دریای خزر به منطقه می آورد، در نتیجه نواحی شرقی دریای خزر (ناحیه ۳) علی رغم استقرار پر فشار در منطقه که در بررسی های یک روز قبل و یک روز بعد توالی ها انجام شده است بارشی دریافت نمی کنند و یا میزان بارش بسیار کم می شود.

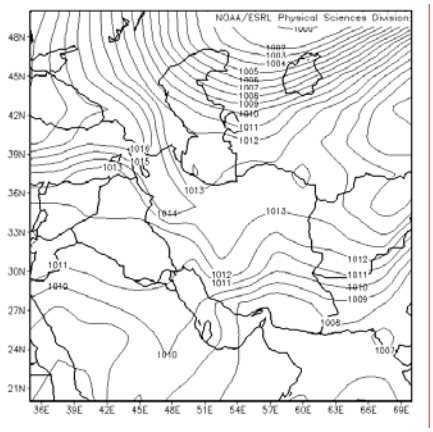
بررسی نقشه های سطح زمین و مقایسه آن ها با سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان می دهد که یکی از مهم ترین عوامل تشدید صعود هوا جهت بارش ها، قرار گیری محل فرود سطح بالااست که در صورت شدت زیاد بر روی زمین ناپایداری ایجاد می کند. در تمام موارد ناپایداری های سطح زمین در جلو فرود سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال ایجاد می شود.

برای آشنایی با این الگوها،به عنوان نمونه نقشه های هوای الگوی توالی دو روزۀ ناحیۀ یک آورده شده است.

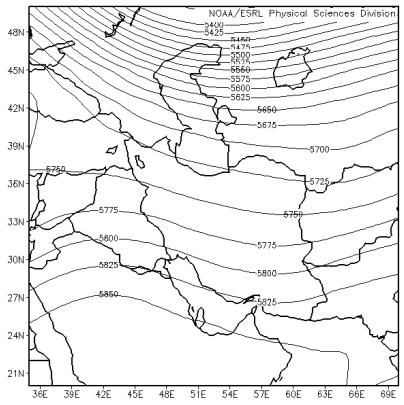
جدول شماره ۵. بارش روزانه و میانگین بارش توالی منتخب دو روزه در ناحیه۱

نام ایستگاه / تاریخ	آستارا	پیلمبرا	انزلی	پسیخان	رشت	میانگین
۱۵/۱۰/۱۹۹۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱۶/۱۰/۱۹۹۵	۸۵	۷۵	۱۳	۱۷	۱۱	۴۰/۲
۱۷/۱۰/۱۹۹۵	۱۰۶	۹۰/۲	۷۴/۴	۳۹	۲۵	۶۶/۹
۱۸/۱۰/۱۹۹۵	۰/۸	۳/۶	۰/۹	۰/۵	۲/۱	۱/۶
میانگین کل						۱۰۸/۷

یک روز قبل از بارش،۱۵ اکتبر۱۹۹۵، شکل۵ :از شمال، دریای خزر تحت تأثیر یک کم فشار قرار دارد که مرکز آن در شمال غربی دریاچه آرال قرار دارد و اختلاف فشار در این قسمت شدید است ولی اثرات این کم فشار به ناحیه۱ نمی رسد در روی ناحیه مورد مطالعه جریان های جنوبی یا جنوب غربی حاکم است. در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال شکل۶ سیستم خاصی بر روی منطقه وجود ندارد و منطقه حالت بلوکینگ دارد. بادهای مداری می وزد و فاصله منحنی ها نشان می دهد که بادها ضعیف هستند.



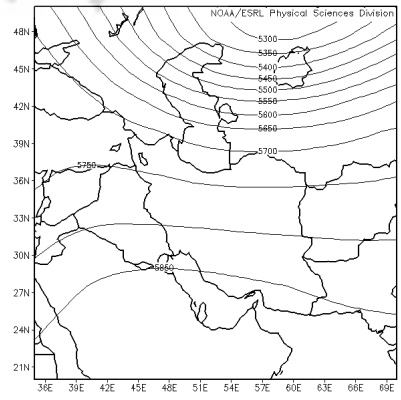
شکل٦ .سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال(۱۵ اکتبر۱۹۹۵)



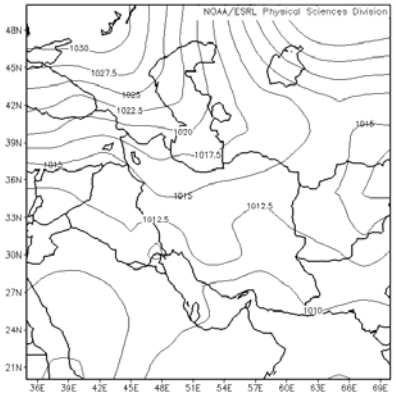
شکل.۵ سطح زمین (۱۵ اکتبر۱۹۹۵)

روز اول بارش،١٦ اکتبر۱۹۹۵، شکل ۷ : پرفشار مستقر در روی ترکیه به طرف شرق و شمال حرکت کرده است به طوریکه زبانه‌های این پرفشار با منحنی ۱۰۱۷/۵ هکتو پاسکال بر روی ناحیه ۱ و ۱۰۲۰ بر روی دریای خزر قرار دارد. نحوه استقرار این پرفشار به گونه‌ای است که سبب وزش بادبا جهت شرقی بر روی دریای خزر شده و رطوبت را از سمت دریا به طرف ساحل ناحیه ۱ می‌آورد. فاصله منحنی‌ها نشان می‌دهد که اختلاف فشار زیاد نیست و بادها شدت زیادی ندارند. اما جهت جریان های روی دریا شمال شرقی و یا شرقی شده است،این جریان ها رطوبت در یا را به منطقه می آورند.

در سطح۵۰۰ هکتوپاسکال سیستم خاصی بر روی منطقه وجود ندارد و منطقه حالت بلوکنیگ دارد، شکل۸. در شمال شرقی دریای خزر یک تراف با عمق کم وجود دارد . محور این تراف در غرب دریاچه آرال است ، بادهای مداری ضعیف می وزد. در مجموع نزدیکی تراف سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال به منطقه و وزش بادهای شمال شرقی سطح زمین ایجاد بارش شده است.با توجه به جدول ۵ مشاهده می گردد که در ناحیه بیشترین بارش در آستارا و انزلی به ترتیب ۸۵ و ۷۵ میلی متر است و بارش به طرف شرق ناحیه کاهش می یابد کاهش بارش به طرف شرق نشان می دهد که باد های شمال شرقی به نواحی شرقی نرسیده است و یا کامل مستقر نشده است. میانگین بارش این روز طبق جدول ۵ ، ٤٠/٢ میلیمتر می‌باشد.

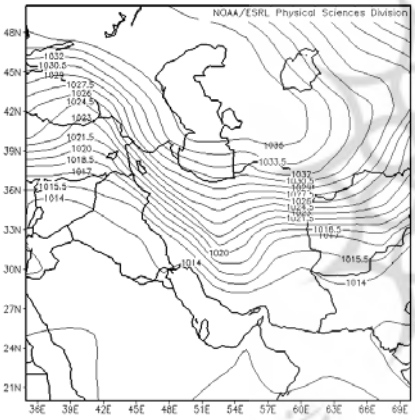


شکل ۸. سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال (١٦ اکتبر۱۹۹۵)

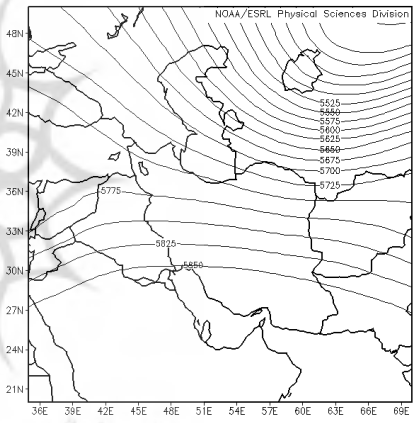


شکل۷.سطح زمین (١٦ اکتبر۱۹۹۵)

روز دوم بارش۱۷ اکتبر ۱۹۹۵ شکل ۹ : پرفشار به طرف شرق حرکت کرده با فشار مرکـزی ۱۰۳۵ هکتوپاسـکال کاملاًبر روی دریای خزر مستقر شده است. همانطور که مشاهده می شود منحنی های این پرفشار کل منطقه (دریـای خزر و سواحل جنوبی) را در بر گرفته است و منطقه تحت نفوذ این پر فشار است، اختلاف فشار زیاد بـا توجـه بـه نزدیکی منحنی های فشار نشان می دهد که سرعت وزش باد زیاد است بنابراین با توجه به جهت وزش بـاد (شـمال شرقی) که به سمت کل سواحل به ویژه ناحیه ۱ می باشد. رطوبت زیادی از دریا بوسیله ایـن جریانـات بـه سـاحل آورده می شود که منجر به بارش های قابل توجه در ناحیـه اسـت. در سـطح ۵۰۰ هکتوپاسـکال همچنـان سیـستم خاصی بر روی منطقه وجود ندارد، شکل ۱۰. و محور تراف موجود در شمال ایـران بـه طـرف شـرق دریاچـه آرال کشیده شده است. بخش عقبی تراف بر روی ناحیه قرار گرفته و با حرکت خود احتمال پایداری در منطقه را بوجـود می آورد اما فاصله زیاد منحنی ها نشان می دهد که شدت پایداری چندان قوی نیست. جدول ۵ نشان مـی دهـد کـه وضع موجود در سطح زمین بارشهای قابل توجهی را در ناحیه به وجود آورده است به طوریکه در آستارا ۱۰۶ و در انزلی ۹۰/۲ میلی متر بارش ثبت شده است. میانگین بارش روزانه در ناحیه ٦٦/۹ میلیمتر بوده است. بارش به طـرف شرق منطقه کاهش یافته به طوریکه در ایستگاه رشت ۲۵ میلیمتر گزارش شده است.

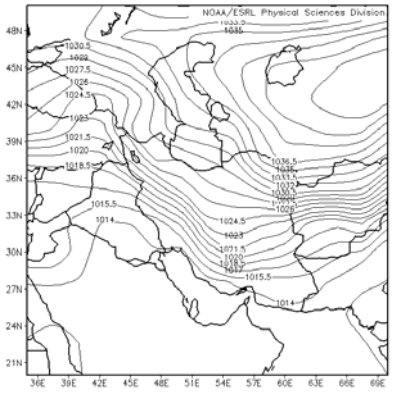


شکل۹. سطح زمین (۱۷ اکتبر۱۹۹۵)

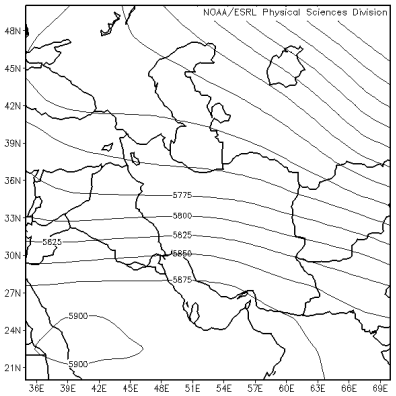


شکل۱۰. سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال (۱۷ اکتبر۱۹۹۵)

یک روز بعد از توالی،۱۸ اکتبر ۱۹۹۵، شکل۱۱ : پرفشار به طرف شرق حرکت کرده اسـت ودر حـال خـروج از کشور می‌باشد. اثرات این پرفشار هنوز در منطقه خزر و سواحل جنوبی آن وجود دارد کم شدن فاصله منحنـی‌هـا از یکدیگر نشان‌دهنده افزایش یافتن سرعت باد است و همچنان بارشهایی در منطقـه و سـواحل جنـوبی دریـای خـزر وجود داردولی مقدار آن بسیار اندک است. نقشه سطح زمین هم قطع جریان های شمال شرقی را نشان مـی‌دهـد. در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال، شکل۱۲، محور تراف از محدوده مورد مطالعه خـارج شـده اسـت و منطقـه تقریبـاً درزیـر قسمت انتهایی این تراف بزرگ قرار گرفته است و فاصله منحنی ها از هم نشان دهنده وزش بادی ضعیف است ولی قرار گرفتن منطقه در قسمت عقب این تراف باعث ایجاد پایداری در سطح زمین می شود. در نتیجه میزان بارنـدگی در ناحیه، علی رغم وزش بادهای مرطوب کم شده است به طوریکه میانگین بارش در این روز در منطقـه ۱/٦ میلـی است. جمع بارش در این توالی ۱۰۷/۱ میلی متر بوده است.



شکل۱۲. سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال (۱۸ اکتبر۱۹۹۵)



شکل۱۱. سطح زمین (۱۸ اکتبر۱۹۹۵)

خلاصه

در طول دوره مورد مطالعه ۲۰۰۳ – ۱۹۸٦ سیستم سطح زمین برای توالی های دو روز و بیشتر به جز یک مورد پر فشار بوده است. از ١٤ توالی انتخاب شده در نواحی مختلف که سیستم سطح زمین آنها پر فشار بوده است ۱۳ مورد آنها پر فشارهای مهاجر (دینامیک) بوده اند. بررسی های انجام شده نشان می دهد که سیستم های پر فشار مهاجر (دینامیک) از سمت شمال غربی و غرب دریای خزر وارد منطقه می شوند. بر اساس توالی های منتخب دو روزه و بیشتر ۹۲ درصد سیستم های بوجود آورنده بارش ها پر فشارهای دینامیک (مهاجر) هستند. الگوی این پر فشار در سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال در شکل های ۳و٤ آورده شده است. این پر فشارها از قبل از ورود به ایران بر روی کوه های قفقاز و یا دریای سیاه و شمال غربی دریای خزر مستقر هستند و از منتهی الیه شمال غربی کشور و شمال غرب دریای خزر وارد می شوند در روزهای بعدی با توجه به بزرگی و وسعت منطقه مورد مطالعه در بعضی موارد کل ایران را از شمال تا جنوب در بر می گیرد این سیستمها با حرکت ساعتگرد خود بر روی دریای خزر رطوبت را از روی دریا به طرف سواحل جنوبی آن می آورند و در صورت وجود شرایط مناسب جهت صعود در سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال بارش های قابل توجهی را در نواحی مختلف منطقه مورد مطالعه ایجاد می کنند. گرادیان فشار این سیستم ها سرعت باد را در سطح زمین مشخص می کند و موقعیت قرارگیری سیستم در منطقه با توجه به تأثیر نیروی کوریولیس جهت بادهای رطوبت آور را به سواحل مشخص می کند.

منابع:

۱- پرنیان، طواق گل. (۱۳۸۳). بررسی اثرالگوهای سینوپتیک سیلابهای رودخانه گرگان.*مجله سرزمین*،۲: ۲۰-۱.

۲- خوشحال دستجردی، جواد،(۱۳۷۶) . *تحلیل و ارائه مدلهای سینوپتیک کلیماتولوژی برای بارشهای بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر*. رساله دکتری. دانشگاه تربیت مدرس.

۳- رضایی، پرویز .(۱۳۸۳). بررسی اثر الگوهای سینوپتیک در تغییرات زمانی سیلابهای جنوب دریای خزر .مطالعه موردی رودخانه های شفارود و تالار. *مجله سرزمین*. ۱: ۱۶-۱

٤- سازمان هواشناسی کشور . وزارت راه و ترابری. مرکز آمار و اطلاعات.

۵- علیجانی، بهلول. (۱۳۷۶). علم اقلیم شناسی . *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ٤۵ : ٤۵-٤۰.

٦- علیجانی، بهلول. (۱۳۷۷) . جغرافیا چیست؟ چغرافیدان کیست. *مجله رشد آموزش جغرافیا*، ٤۸ : ۱۲-٤.

۷- علیجانی، بهلول. (۱۳۷۸). اصول و قوانین در جغرافیا. *مجله رشد آموزش جغرافیا*، ۵۵ : ۲٦-۲۰ .

۸- علیجانی، بهلول و مجید زاهدی. (۱۳۸۱). تحلیل آماری و سینوپتیکی بارندگی آذربایجان. *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ٦٦ و ٦۵ ، ۲۰۲-۲۱۷.

۹- علیجانی، بهلول.(۱۳۸۱). *اقلیم شناسی سینوپتیک*.سازمان سمت.تهران. ۲۹-۲۰.

۱۰- علیجانی، بهلول. (۱۳۸۱). بررسی سینوپتیک الگوهای سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال در خاورمیانه در دوره ۹۰ – ۱۹٦۱ . *مجله علمی و فنی سازمان هواشناسی کشور ، نیوار*، ٤٤و٤۵ :۲۹-۷.

۱۱- قشقایی، قاسم. (۱۳۷۵). *بررسی اثر فرابار سیبری بر بارش های پاییزی سواحل جنوبی خزر*. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت معلم..

۱۲- لشگری، حسن. (۱۳۷۵). *الگوی سینوپتیکی بارش های شدید جنوب غرب ایران*. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

13- Alhamed,A. Arahan,S.L. 2002. Cluster Analysis of Multimodal Ensemble data from SAMEX**.** *Monthly Weather Review***, 180:** 226-25.

14- Comrie, A.C. and B. Broyles. 2002 . Variability and Spatial Modeling pf fine – Scale Precipitation data for the Sonoran Desert of south – west Arizona , Jo*urnal of Arid Environments* , **50**:199-210.

15- Kim , B and J. kripalani. 2002. Summer Monsoon Rainfall Pattern over South korea. *Theoretical and Applied Climatology* , **72**:65-74.

16- Romero, J. , Guijarro, A. ,Ramis, C. and S. Alonso. 1998. A 30 Year (1964 – 1993) Daily Rainfall Data Base for the Spanish Mediterranean Regions . *International Journal of Climatology* **, 18**:541-560.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی