

# تحلیل سینوپتیکی بارش‌های سنگین استان سیستان و بلوچستان

دکتر حسن لشکری

دانشیار دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم زمین

مهدی خزایی

دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، دانشگاه تهران، دانشکده جغرافیا

## چکیده

به منظور بررسی الگوی سینوپتیکی بارش‌های سنگین استان سیستان و بلوچستان، داده‌های روزانه ۶ ایستگاه سینوپتیک طی یک دوره آماری ۲۴ ساله (۲۰۱۰-۱۹۸۷) از سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید. همچنین داده‌های فشار سطح دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری از پایگاه داده‌های NCEP/NCAR استخراج گردید و سپس نقشه‌های مورد نیاز در محیط نرم‌افزاری Grads ترسیم گردید. به طور کلی دو الگو سبب ایجاد بارش‌های سنگین در این استان شده است.

در الگوی نوع اول که بارش ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ را ایجاد کرده است از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش زبانه و اچرخندی با منحنی هم فشار ۱۰۱۷٫۵ و ۱۰۲۰ میلی بار با عبور از دریای عرب موجب فرارفت رطوبت به سمت منطقه مورد مطالعه شده و در تراز ۸۵۰ میلی باری علاوه بر شارش هوای سرد توسط و اچرخندی که بر روی کشور واقع شده، سامانه کم فشاری با منحنی پربندی ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر با عبور از خلیج بنگال و دریای عرب علاوه بر تأمین رطوبت شرایط مناسبی را برای صعود در این تراز فراهم کرده است.

در الگوی نوع دوم که بارش ۵ ژوئن ۲۰۱۰ را ایجاد کرده است از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش سامانه کم فشار بزرگی که بر روی جنوب آسیا شکل گرفته است جنوب شرق و جنوب کشور را هم تحت تأثیر قرار می دهد به طوری که در ۲۴ ساعت قبل از بارش در تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری مرکز کم ارتفاعی بر روی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته که علاوه بر تأمین رطوبت ناپایداری را در این تراز فراهم می‌کند و در روز بارش در تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری منطقه مورد مطالعه به ترتیب تحت تأثیر ناوهای با منحنی پربندی ۱۴۷۵ و ۵۸۵۰ ژئوپتانسیل متر واقع شده و سبب وقوع بارش‌های این الگو شده است. واژه‌های کلیدی: سامانه‌های همدید، بارش سنگین، سیستان و بلوچستان.

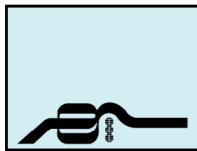
## مقدمه

بارش‌های شدید یکی از پدیده‌های مهم هستند که بر تمام جنبه‌های زندگی انسان تأثیرگذار هستند (ماریناک و دیگران<sup>(۱)</sup>، ۲۰۰۶: ۱۳۱). شدیدترین بارش ثبت شده در سال ۱۹۸۶ در شهر باروت گالوپ رخ داده که در حدود ۲۳۰۰ میلی متر در ساعت بوده است (لیناکر و گیتس<sup>(۲)</sup>، ۱۹۹۷: ۱۹۴). در نوامبر

۱۹۹۴ یک سیکلون حاره‌ای موجب بارش سنگین در غرب کشور فیجی گردید که در نتیجه آن سیلابی عظیم در ناحیه تاپلوو شکل گرفت که به ۱۰۰ هکتار از اراضی زراعی و دامداری‌های این ناحیه به ارزش ۲۵۰ هزار دلار فرانسه آسیب رساند (تری<sup>(۳)</sup>، ۲۰۰۷: ۲۰۴). در ایالت کالیفرنیا توپوگرافی در کنترل مقدار و توزیع مکانی رخداد بارندگی‌ها نقش بسیار مهمی را به عهده دارد (نزای سوئگ<sup>(۴)</sup>، ۱۹۹۶: ۵۵).

از دهه ۱۹۷۰ تغییرپذیری ارتباط مونسون‌های شرق آسیا با آب‌های شمال غربی اقیانوس آرام بیشتر شده است اما ارتباط این توفان‌ها با گردش اقیانوسی النینو به طور قوی باقی مانده است به طوری که در طی فاز النینو توفان‌های موسمی تابستانه هند فعال و در طی عدم فعالیت النینو (تقویت فاز لائینا) فعالیت این توفان‌ها تضعیف می‌شود (وانگ<sup>(۵)</sup>، ۲۰۰۱: ۴۰۷۳). سیستم گردش موسمی یکی از پدیده‌های فعال و مؤثر در شرق آسیا است. تحلیل پیوند از دور شرق آسیا و اقیانوس آرام در ناهنجاری‌های گردش عمومی جو در تابستان در سرتاسر نیمکره شمالی مؤثر است به طوری که اندازه‌گیری این شاخص، ارتباط قوی مونسون‌های تابستانی را با پیوند از دور شرق آسیا و اقیانوس آرام را به خوبی نشان می‌دهد (گانگ<sup>(۶)</sup>، ۲۰۰۴: ۴۱).

در طی سده اخیر فراوانی توفان‌های موسمی طی ماه‌های اکتبر تا دسامبر روند افزایشی و در طی ماه‌های ژوئن تا سپتامبر روند کاهشی داشته است (پاتانایک<sup>(۷)</sup>، ۲۰۰۵: ۱۵۲۳). سامانه‌های موسمی غرب آفریقا در زندگی اجتماعی و اقتصادی و توزیع جمعیت و اقتصاد کشاورزی این ناحیه بسیار مهم است به طوری که در زمان شروع بارش‌های موسمی، رطوبت خاک را تأمین و کشت محصولات زراعی را تا زمانی طولانی که خاک خشک است میسر ساخته و سبب افزایش تولید محصولات زراعی در این ناحیه می‌شود (سامسون و دیگران<sup>(۸)</sup>، ۲۰۰۷: ۵۲۶۴). ماتلیک و پست<sup>(۹)</sup> طی یک دوره آماری ۴۵ ساله (۱۹۶۱-۲۰۰۵) به بررسی بارش‌های سنگین استونی پرداخته‌اند. نتایج مطالعات ایشان نشان می‌دهد که بیشتر بارش‌های سنگین این ناحیه به علت عبور سامانه‌های کم فشار متعدد و سامانه‌های جبهه‌ای بوده است و در این ناحیه بارش‌های همرفتی از اهمیت کمتری برخوردار است (۲۰۰۸: ۱۹۵). بارش‌های شدید شمال چین در ارتباط با سامانه گردشی موسمی است. هنگامی که این سامانه توسعه پیدا می‌کند، بارش‌های شدید به سمت شمال



و مسعودیان، ۱۳۸۹: ۶۸). در خرداد ماه ۱۳۸۶ یکی از شدیدترین توفان های جنوب شرق کشور (گونو) رخ داده که محور مرکز پرفشار جنب حاره ای را در سطح پایینی جو به سمت شرق و در سطوح میانی به سمت شمال جا به جا کرده و شرایط مناسبی را برای همرفت شدید و بارش سنگین مهیا ساخته است به طوری که مقدار بارش طی این توفان در ایستگاه نیکشهر به ۴۳ میلی متر رسیده است (خسروی و پودینه، ۱۳۸۹: ۷۰).

### مواد و روش

داده های مورد استفاده در این پژوهش شامل داده های بارش روزانه ایستگاه های سینوپتیک استان سیستان و بلوچستان طی یک دوره آماری ۲۴ ساله (۲۰۱۰-۱۹۸۷) می باشد که از سازمان هواشناسی کشور دریافت شده است. همچنین داده های فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش تا روز بارش از پایگاه داده های NCEP/NCAR سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده آمریکا استخراج گردید و نقشه های مورد نیاز در محیط نرم افزار GRADS ترسیم و الگوهایی که منجر به بارش شدید در این استان شده است شناسایی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. تنها ایستگاه جو قائم در منطقه مورد مطالعه، ایستگاه زاهدان می باشد، این ایستگاه طی دوره آماری مذکور دارای یک بارش شدید بیشتر از ۵۰ میلی متر بوده است که در این روز داده های رادیوسوند، که مورد نیاز برای سنجش ناپایداری است به ثبت نرسیده، بنابراین شاخص های سنجش ناپایداری مورد استفاده قرار نگرفته است.

طی ۵۰ سال اخیر بارش ایستگاه زاهدان علاوه بر نوسان زیاد دارای روند کاهشی بوده است (عسگری و رحیم زاده، ۱۳۸۵: ۱۶). بیش از نیمی از مساحت جنوب و شرق کشور دچار خشکسالی با دوره بازگشت دو ساله هستند. شرق کشور نسبت به خشکسالی هایی با دوره های بازگشت ۱۰ ساله، ۲۵ ساله، ۵۰ ساله، و ۱۰۰ ساله از حساسیت بیشتری برخوردار است (دانشور و دیگران، ۱۳۸۵: ۳۵). به همین دلیل است که تعداد روزهای همراه با بارش سنگین در این ناحیه از کشور نسبتاً پایین تر از دیگر مناطق کشور است. در این پژوهش معیار بارش سنگین، ۵۰ میلی متر در نظر گرفته شده است. ایستگاه های مورد مطالعه در این پژوهش شامل شش ایستگاه می باشد (جدول شماره ۱) (طی دوره آماری مذکور ایستگاه زابل فاقد بارش بیش از ۵۰ میلی متر بوده است).

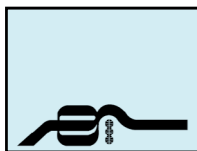
جدول ۱: مختصات ایستگاه های منطقه مورد مطالعه (دوره آماری، ۲۰۱۰ - ۱۹۸۷)

| ارتفاع بر حسب متر | عرض جغرافیایی | طول جغرافیایی | موقعیت ایستگاه |
|-------------------|---------------|---------------|----------------|
| ۱۳۷۰              | ۲۹ ۲۸         | ۶۰ ۵۳         | زاهدان         |
| ۱۳۹۴              | ۲۸ ۱۳         | ۶۱ ۱۲         | خاش            |
| ۵۹۱،۱             | ۲۷ ۱۲         | ۶۰ ۴۲         | ایرانشهر       |
| ۱۱۹۵              | ۲۷ ۲۰         | ۶۲ ۲۰         | سراوان         |
| ۸                 | ۲۵ ۱۷         | ۶۰ ۳۷         | چابهار         |
| ۱۲                | ۲۵ ۲۶         | ۶۰ ۲۲         | کنارک چابهار   |

چین گسترش می یابد و بر عکس خشک سالی ها در شمال چین هنگامی رخ می دهد که سامانه موسمی تضعیف و یا اینکه در جهت شمال گسترش نمی یابد (تیو و یان<sup>۱</sup>، ۲۰۱۰: ۲۹). با وقوع شدیدترین رخداد پدیده النینو در سال های ۱۹۸۲ و ۱۹۸۳ و همزمان با تأثیر پرفشاری که با وقوع النینو بر روی غرب اقیانوس آرام به وجود آمده بود موجب تقویت و جابه جایی غرب سوی مونسون به سمت ایران شده و بارش های شرق و جنوب شرق کشور را سبب گشته است (میرافضل، ۱۳۷۹: ۱۵). بارش های شدید در شرق کشور به ندرت رخ می دهد به طوری که طی ۳۰ سال گذشته ایستگاه زابل فاقد بارش بیشتر از ۵۰ میلی متر بوده و در ایستگاه زاهدان هم تنها یک مورد بارش بیشتر از ۵۰ میلی متر به ثبت رسیده است. طی دوره آماری (۲۰۰۳-۱۹۵۱) تعداد روزهای همراه با بارش بیشتر از ۱۰ میلی متر در ایستگاه زاهدان روند کاهشی داشته همچنین شاخص شدت روزانه بارش در این ایستگاه روند کاهشی داشته است (رحیم زاده، ۱۳۸۴: ۱۵).

لشکری در طی سال های ۱۳۸۲-۱۳۸۰ به مطالعه ۸ سامانه باران زا که در فصل زمستان بر روی جنوب شرق کشور بارش ایجاد کرده پرداخته است. نتایج مطالعات وی نشان می دهد که علت اصلی حرکت شرق سوی کم فشار سودان و ورود آن از نیمه جنوب شرقی کشور که سبب بارش های این ناحیه شده است، وجود مراکز و اچرخندی شمال دریای سیاه و شرق اروپا و همچنین مراکز و اچرخندی واقع بر روی اقیانوس اطلس و غرب مدیترانه است که سبب گسترش زبانه کم فشار سودان تا جنوب شرق کشور شده است (۱۳۸۴: ۱۶۹). مکانیسم بارش در جنوب شرق کشور تحت تأثیر سه سامانه سینوپتیکی قرار می گیرد. اولین سامانه سیکلون هایی هستند که به همراه بادهای غربی منطقه معتدله از سمت غرب به منطقه نفوذ می کنند و ۵۷/۵ درصد از بارش های این ناحیه را به وجود می آورند. دومین سامانه موج های کوتاه بادهای غربی هستند که ۳۳/۶۸ درصد از بارش های منطقه را به وجود می آورد و سومین سامانه زبانه کم فشار مونسونی هندوستان است که در یک چرخش وسیع رطوبت اقیانوس هند را به منطقه رسانده و ۸/۸ درصد از بارش های منطقه را به وجود می آورد (سلیمه، ۱۳۸۵: ۱). توزیع بارش های موسمی با توزیع سکونتگاه های روستایی ناحیه جنوب شرق کشور ارتباط نزدیکی دارد به طوری که کانون های اصلی سکونتگاه های روستایی در اندازه های بزرگ ۴۰۰ تا ۹۹۹ خانوار عمدتاً بر کانون های اصلی و فرعی بارش های تابستانه قرار دارد (سلیمه و بریمانی، ۱۳۸۶: ۱).

بارش های تابستانه نیمه جنوبی ایران تحت تأثیر دو الگوی کلی قرار می گیرند، در الگوی نوع اول حرکت چرخندی سامانه موسمی رطوبت اقیانوس هند و دریاهای مجاور را به سطوح پایین تر و پستفر انتقال داده و در سطوح میانی ناوه غربی به سمت نیمه جنوبی ایران گسترش و سبب وقوع بارش های این الگو می شود. در الگوی نوع دوم سامانه موسمی به سمت نیمه جنوبی ایران گسترش یافته و همزمان با عقب نشینی سامانه پراترفاع جنب حاره شرایط صعود هوای مرطوب موسمی فراهم و سبب ایجاد بارش های همرفتی می شود (سلیمه و صادقی نیا، ۱۳۸۹: ۸۳). روی هم قرارگیری رودباد جنب حاره و رودباد جنبه قطبی بر روی عراق و بخش های غربی کشور یکی از عوامل اصلی بارش های شدید و فراگیر کشور است (محمدی



جدول ۲: مقادیر بارش ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه طی دوره آماری ۲۰۱۰ - ۱۹۸۷

| سال                         | ماه    | روز | بارش بر حسب میلی‌متر |
|-----------------------------|--------|-----|----------------------|
| <b>ایستگاه کنارک چابهار</b> |        |     |                      |
| ۱۹۸۸                        | ژانویه | ۲۹  | ۱۱۶                  |
| ۱۹۹۰                        | فوریه  | ۱۱  | ۵۷/۵                 |
| ۱۹۹۲                        | فوریه  | ۱۱  | ۸۲                   |
| ۲۰۰۵                        | فوریه  | ۱۰  | ۶۰                   |
| ۲۰۰۸                        | ژانویه | ۱۴  | ۵۶/۳                 |
| <b>ایستگاه خاش</b>          |        |     |                      |
| ۱۹۹۴                        | ژانویه | ۲۵  | ۵۰/۵                 |
| ۱۹۹۲                        | دسامبر | ۳۱  | ۶۵                   |
| ۱۹۹۵                        | دسامبر | ۱۲  | ۵۱                   |
| ۱۹۹۷                        | مارس   | ۱۷  | ۵۱                   |
| ۲۰۰۵                        | فوریه  | ۱۴  | ۶۳                   |
| ۲۰۰۴                        | دسامبر | ۲۷  | ۸۱                   |
| ۲۰۰۸                        | ژانویه | ۱۶  | ۵۹/۳                 |
| ۲۰۱۰                        | فوریه  | ۷   | ۵۰/۷                 |
| <b>ایستگاه ایرانشهر</b>     |        |     |                      |
| ۱۹۹۴                        | ژولای  | ۱۰  | ۵۷                   |
| ۱۹۹۸                        | مارس   | ۲   | ۵۱                   |
| ۲۰۰۸                        | ژانویه | ۱۶  | ۵۰/۷                 |
| <b>ایستگاه زاهدان</b>       |        |     |                      |
| ۱۹۹۵                        | دسامبر | ۱۲  | ۵۲                   |
| <b>ایستگاه سراوان</b>       |        |     |                      |
| ۲۰۰۴                        | دسامبر | ۲۷  | ۵۰                   |
| <b>ایستگاه چابهار</b>       |        |     |                      |
| ۱۹۹۷                        | ژانویه | ۲۶  | ۵۴                   |
| ۱۹۹۷                        | اکتبر  | ۲۵  | ۶۴/۸                 |
| ۲۰۰۷                        | مارس   | ۱۸  | ۶۳                   |
| ۲۰۰۷                        | ژوئن   | ۷   | ۹۰/۵                 |
| ۲۰۰۷                        | مارس   | ۱۸  | ۶۳                   |
| ۲۰۰۷                        | ژوئن   | ۷   | ۹۰/۵                 |
| ۲۰۰۸                        | ژانویه | ۷   | ۱۰۷/۴                |
| ۲۰۱۰                        | ژوئن   | ۵   | ۱۰۹/۱                |

### یافته‌های تحقیق

قبل از بارش (۱۱ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود مرکز و اچرخندی قوی با فشار مرکزی ۱۰۳۰ میلی بار بر روی فلات تبت تشکیل شده است. زبانه این و اچرخند با فشار ۱۰۲۲/۵ میلی بار با جهت شرقی - غربی هوای سرد و خشک عرض‌های بالاتر را به شمال منطقه مورد مطالعه شارش می‌دهد. همچنین منحنی هم فشار ۱۰۱۷/۵ و ۱۰۲۰ میلی‌بار این سامانه با عبور از دریای عرب، رطوبت را به جنوب شرق و جنوب غرب کشور تزریق می‌کند.

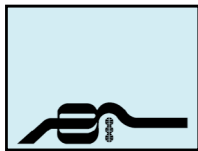
نگاره (۲) شرایط سینوپتیکی حاکم در فشار تراز ۸۵۰ میلی باری را در ۲۴ ساعت قبل از بارش نشان می‌دهد.

ملاحظه می‌شود که دو مرکز پرارتفاع یکی بر روی شرق دریای مدیترانه

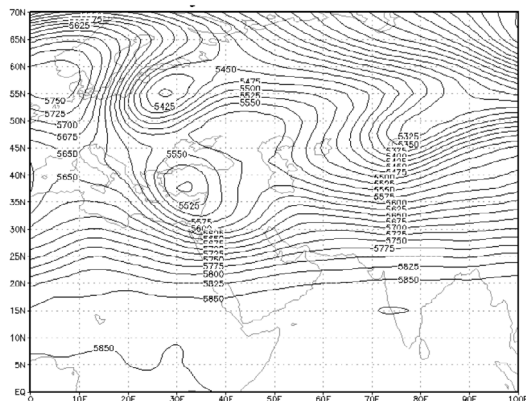
با بررسی نقشه‌های فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی‌باری و همچنین با مطالعه نقشه‌های نم و ویژه و امگا در سه تراز پیش گفته از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش تا روز بارش دو الگوی کلی شناسایی شد که به عنوان نمونه الگوی بارشی ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ و ۵ ژوئن ۲۰۱۰ انتخاب شده است. در ذیل هر یک از این الگوها به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

### بررسی نقشه فشار تراز دریا و فشار تراز ۸۵۰ میلی‌باری

نگاره (۱) شرایط سینوپتیکی حاکم در فشار سطح دریا در ۲۴ ساعت

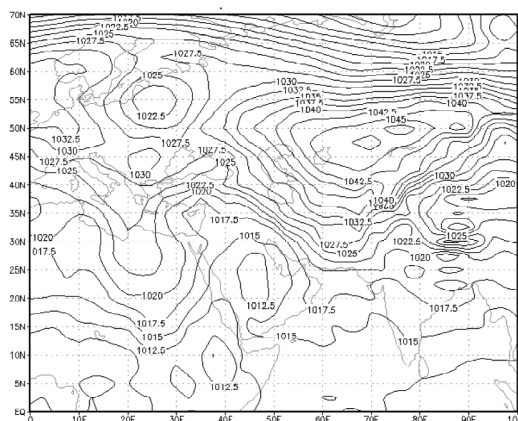


غربی مسیر جنوبی‌تری را پیموده و دارای جهتی کاملاً غربی - شرقی شده و از عمق آن‌ها به شدت کاسته شده است. در این تراز منطقه مورد مطالعه در بین ناو‌هایی با ارتفاع ۵۷۵۰ تا ۵۸۰۰ ژئوپتانسیل متر واقع شده است. همانطور که نقشه این تراز نشان می‌دهد در این روز بر روی تمام کشور جوی پایدار حاکم است. نگاره (۴) موقعیت هر یک از سامانه‌ها را در تراز دریا در روز بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد.

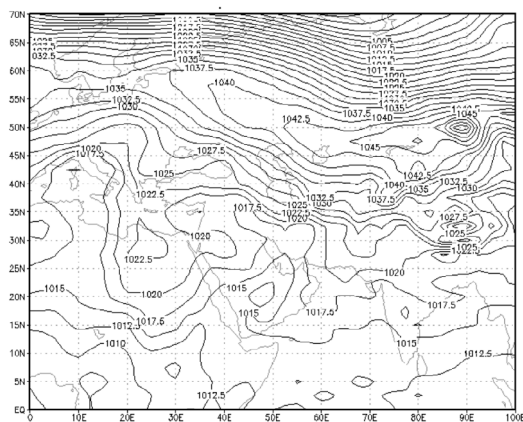


نگاره (۳): فشار تراز ۵۰۰ میلی‌باری در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

با ارتفاع ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر و دیگری بر روی شرق دریای خزر با دو سلول با دو منحنی پربندی با ارتفاع ۱۵۷۵ ژئوپتانسیل متر بسته شده است. منحنی بیرونی این سامانه با ارتفاع ۱۵۵۰ ژئوپتانسیل متر با حرکت ساعتگرد خود هوای نسبتاً سرد عرض‌های بالاتر را بر روی شرق کشور تزریق می‌کند. دو پشته فوق‌الذکر سبب شده تا ناو‌های غربی در جهت شمال، مسیری غربی - شرقی پیدا کنند و تنها یک منحنی پربندی با ارتفاع ۱۵۲۵ ژئوپتانسیل متر با عبور از میان دو پشته فوق‌الذکر، غرب، جنوب غرب و جنوب کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



نگاره (۱): فشار سطح دریا در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

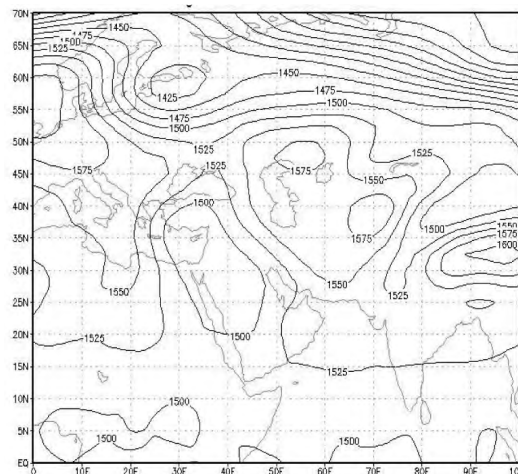


نگاره (۴): فشار سطح دریا در روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

ملاحظه می‌شود که مرکز و اچرخندی قوی با فشار مرکزی با فشار مرکزی ۱۰۳۰ میلی بار بر روی فلات تبت بسته شده است.

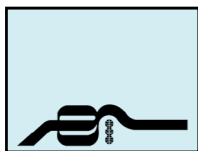
منحنی هم فشار ۱۰۲۰ و ۱۰۱۷/۵ میلی بار این سامانه و اچرخندی با جهت شرقی - غربی با عبور از دریای عرب هوای گرم و مرطوب را به سمت جنوب شرق کشور شارش داده و سپس در جهت شمال و شمال غرب حرکت کرده و شیو دمایی شدیدی را در شمال شرق، شمال و شمال غرب کشور ایجاد کرده است. فشردگی منحنی های هم فشار در این نواحی مؤید این مطلب است.

نگاره (۲): فشار تراز ۸۵۰ میلی‌باری در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

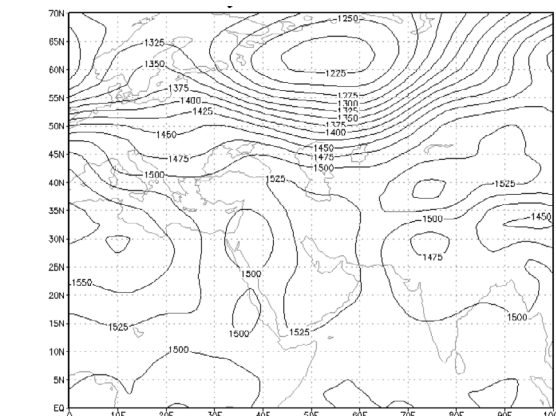
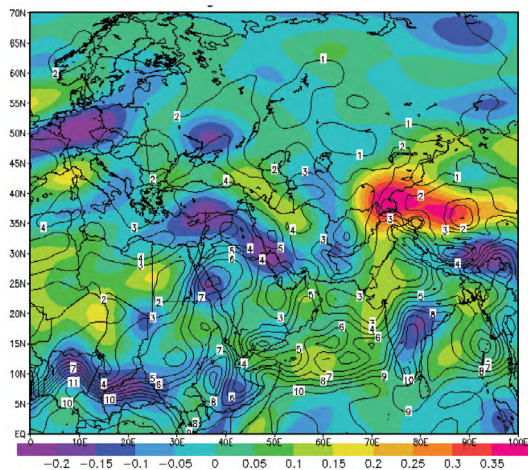


بررسی نقشه فشار تراز ۵۰۰ میلی‌باری و تراز دریا  
نگاره (۳) نقشه فشار تراز ۵۰۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از بارش را نشان می‌دهد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این تراز یک بلوکینگ کاملاً امگایی شکل بر روی غرب دریای خزر تشکیل شده است به همین دلیل ناو‌های

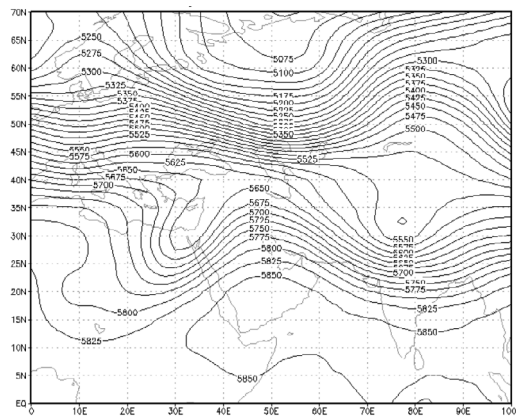


ارتفاع ۵۷۲۵ تا ۵۷۷۵ ژئوپتانسیل متر واقع شده است. در این تراز شرایط پایداری بر روی تمام کشور از جمله منطقه مورد مطالعه حاکم شده است.

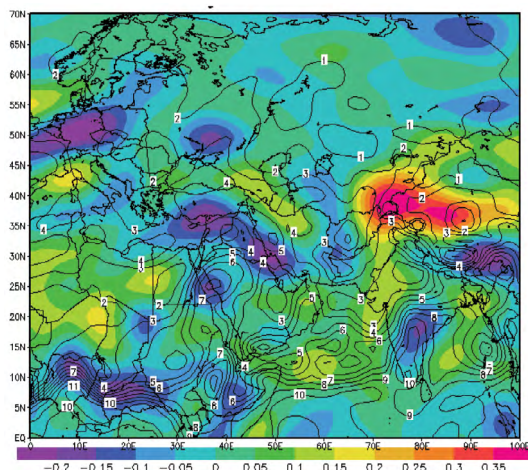


نگاره (۵): فشار تراز ۸۵۰ میلی باری در روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵  
۰۰ ساعت

نگاره (۷): نم و یژه و امگا در تراز دریا در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵  
۰۰ ساعت



نگاره (۶): فشار تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵  
۰۰ ساعت



نگاره (۸): نم و یژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵  
۰۰ ساعت

بررسی نقشه های نم و یژه و امگا در فشار تراز دریا و ۸۵۰ میلی باری  
نگاره (۷) مقادیر نم و یژه و امگا در تراز دریا در ۲۴ ساعت قبل از روز  
بارش (۱۱ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می دهد. ملاحظه می شود که بیشینه نم  
ویژه بر روی منطقه مورد مطالعه به ۶ گرم بر کیلوگرم می رسد همچنین در  
این روز مقدار نم و یژه بر روی تمام کشور بین ۴ تا ۸ گرم در کیلوگرم است  
که مقدار نم و یژه بر روی تمام کشور در این روز نسبتاً کم بوده، در این روز  
مقدار حرکت قائم جو بر روی شرق و جنوب شرق کشور به ۰/۰۵- تا  
۰/۱- پاسکال بر ثانیه می رسد که این مقدار حرکت قائم هر چند کم است اما  
نشان دهنده حرکت صعودی هوا در این تراز است.

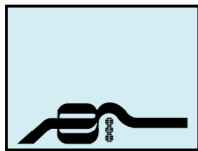
### بررسی نقشه فشار تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری

نگاره (۵) شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز  
بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می دهد.

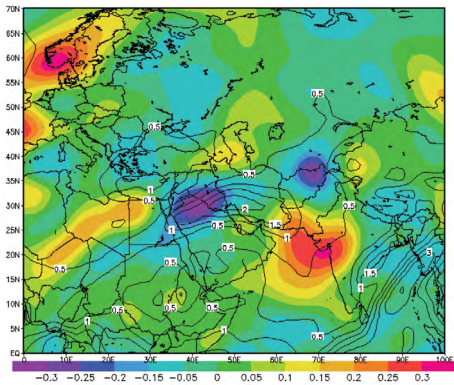
همان طور که ملاحظه می شود پشته ای با منحنی پربندی ۱۵۲۵  
ژئوپتانسیل متر بر روی کشور قرار گرفته است. این پشته با حرکت ساعتگرد  
خود هوای گرم و مرطوب دریای عرب را به سمت غرب و شمال غرب  
کشور شارش داده و در ضلع شرقی خود هوای نسبتاً سرد عرض های بالاتر  
را به سمت شرق و جنوب شرق کشور تزریق می کند. همچنین در این روز  
زبانه کم فشاری با منحنی پربندی ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر که از سمت شرق  
گسترش یافته است تا حوالی پاکستان را تحت تأثیر قرار داده و در جهت  
جنوب و سپس شرق امتداد می یابد.

نگاره (۶) شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز بارش  
(۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می دهد.

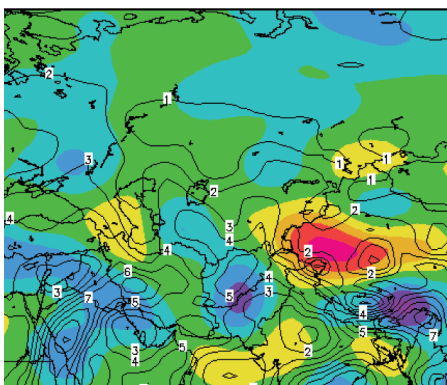
ملاحظه می شود که محور پشته ای نسبتاً عمیق بر روی غرب کشور قرار  
گرفته است. منطقه مورد مطالعه در این تراز در بین منحنی های پربندی این پشته با



جهت جنوب شرقی - شمال غربی با عبور از شمال شرق دریای عمان، موجب فرارفت رطوبت به سمت منطقه مورد مطالعه و نواحی شمال شرق، مرکز و شمال غرب کشور شده است. همچنین در این روز مقدار حرکت قائم جو بر روی شرق و جنوب شرق کشور به  $0/1$  - پاسکال بر ثانیه می‌رسد.



نگاره (۱۰): نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

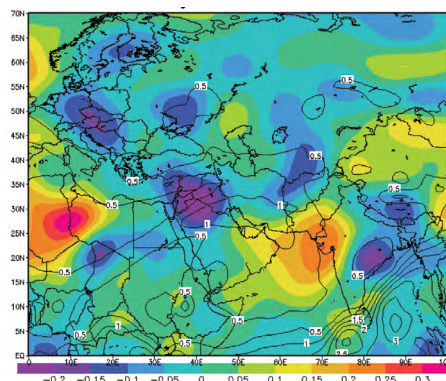


نگاره (۱۱): نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

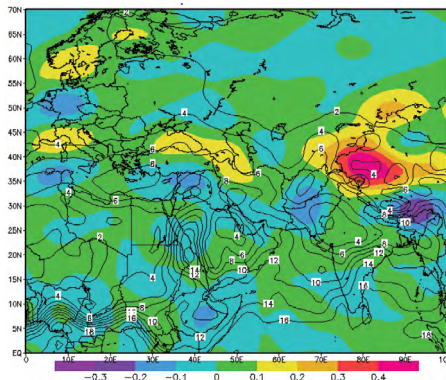
بررسی نقشه‌های نم ویژه و امگا در فشار تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری نگاره (۱۱) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود مقدار نم ویژه در این تراز بر روی منطقه مورد مطالعه به ۲ گرم بر کیلوگرم می‌رسد در این تراز بیشینه نم ویژه بر روی غرب کشور مشاهده می‌شود که به ۷ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. همچنین در این تراز مقدار حرکت قائم جو بر روی منطقه مورد مطالعه ۰ (صفر) پاسکال بر ثانیه است یعنی اینک پایداری نسبی بر روی شرق کشور حاکم است.

نگاره (۱۲) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. مقدار نم ویژه در این تراز  $1/5$  گرم بر کیلوگرم است و بیشینه نم ویژه بر روی غرب کشور مشاهده می‌شود که به ۲ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. هم چنین مقدار حرکت قائم جو در این تراز

نگاره (۸) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از روز بارش (۱۱ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. همانطور که ملاحظه می‌شود در این تراز نیز مقدار نم ویژه تفاوت چندانی با نم ویژه در تراز دریا ندارد به طوری که مقدار این پارامتر بر روی منطقه مورد مطالعه به ۴ گرم بر کیلوگرم می‌رسد در این روز بیشینه نم ویژه بر روی کشور به ۵ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. همچنین در این تراز مقدار حرکت قائم جو مانند روز گذشته  $0/05$  - تا  $0/1$  - پاسکال بر ثانیه است.



نگاره (۹): نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

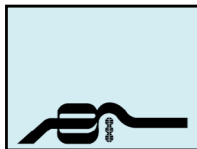


نگاره (۱۰): نم ویژه و امگا در تراز دریا در روز ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ ساعت ۰۰

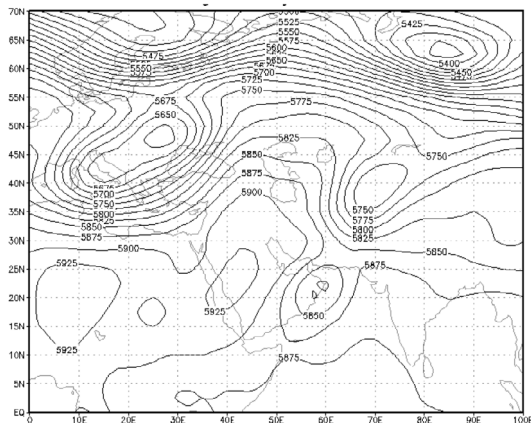
بررسی نقشه‌های نم ویژه و امگا در فشار تراز ۵۰۰ میلی باری و تراز دریا

نگاره (۹) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از روز بارش (۱۱ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. در این تراز تمام کشور مقدار نم ویژه ۱ گرم بر کیلوگرم را تجربه می‌کند و مقدار حرکت قائم بر روی منطقه مورد مطالعه در این تراز ۰ تا  $0/1$  + پاسکال بر ثانیه است که نشان دهنده پایداری هوا در این تراز است.

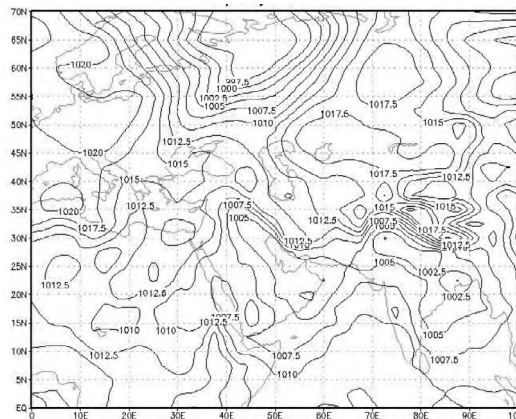
نگاره (۱۰) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز دریا در روز بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) را نشان می‌دهد. در این روز منحنی نم ویژه ۶ تا ۸ گرم بر کیلوگرم با



ناپایداری را در این تراز شدت می‌بخشد. همچنین سلول مرکزی غربی این سامانه با منحنی پربندی ۱۴۷۵ ژئوپتانسیل متر که بر روی دریای عرب واقع شده است با حرکت پادساعتگرد خود موجب فرارفت هوای گرم و مرطوب دریای عرب به سمت منطقه مورد مطالعه می‌شود.

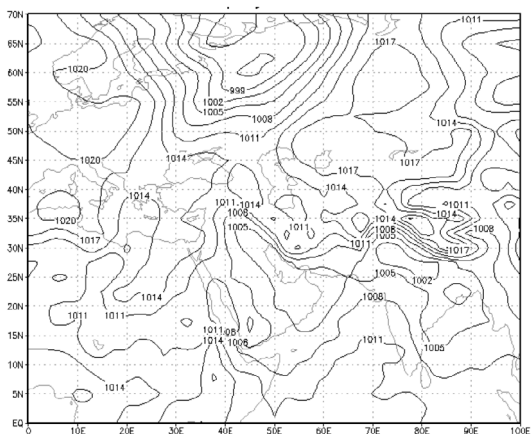


۰/۰۵ تا ۰/۱۵ پاسکال بر ثانیه است که نشان‌دهنده حرکت نزولی و پایداری هوا در این تراز است.

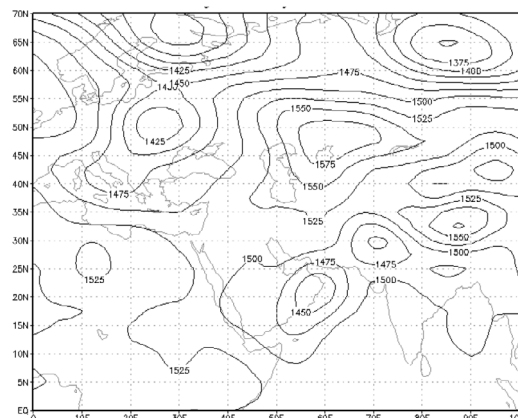


نگاره (۱۳): فشار سطح دریا در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

نگاره (۱۵): فشار تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت



نگاره (۱۴): فشار تراز ۸۵۰ میلی باری در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

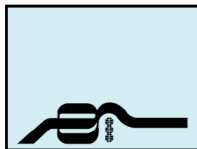


نگاره (۱۶): فشار سطح دریا در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

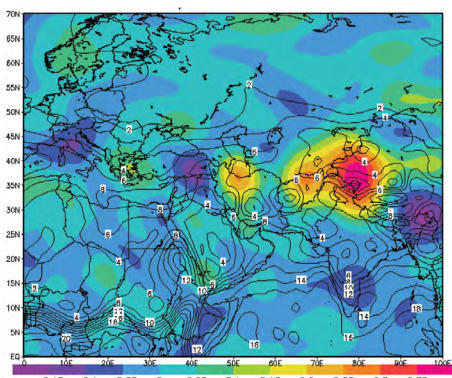
### بررسی نقشه فشار تراز دریا و ۸۵۰ میلی باری

نگاره (۱۳) موقعیت هر یک از سامانه‌ها را در فشار سطح دریا در اطراف منطقه مورد مطالعه در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. ملاحظه می‌شود که مرکز کم فشار بزرگی با چندین منحنی هم فشار با فشار مرکزی ۱۰۰۲/۵ میلی بار بر روی جنوب آسیا تشکیل شده است. زبان‌های این سامانه کم فشار با منحنی هم فشار ۱۰۰۷/۵ و ۱۰۱۰ میلی بار جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و غرب کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نگاره (۱۴) موقعیت هر یک از سامانه‌ها در تراز ۸۵۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) در اطراف منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. نقشه این تراز با نقشه فشار سطح دریا در هماهنگی است، به طوری که همچنان مانند نقشه فشار سطح دریا مرکز کم فشار بزرگی با چندین سلول مرکزی بسته بر روی جنوب آسیا واقع شده است زبان این مرکز کم فشار با منحنی پربندی ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر با عبور از منطقه مورد مطالعه، شرایط شارش و تأمین رطوبت، ناپایداری را در این تراز شدت می‌بخشد. نگاره (۱۶) موقعیت هر یک از سامانه‌ها را در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) در فشار سطح دریا را در اطراف منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.

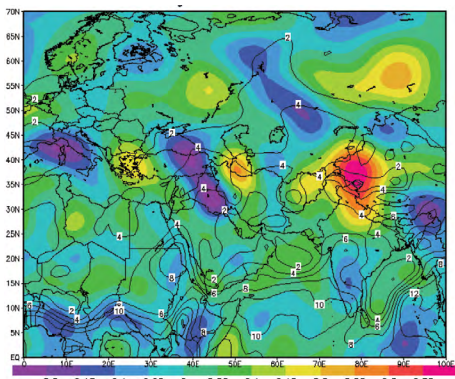
بررسی نقشه فشار تراز ۵۰۰ میلی باری و فشار سطح دریا نگاره (۱۵) شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. نقشه این تراز نیز با نقشه تراز ۸۵۰ میلی باری و نقشه فشار سطح دریا در هماهنگی است. ملاحظه می‌شود که محور ناو‌های که دارای امتداد شمال شرقی - جنوب غربی است کاملاً بر روی منطقه مورد مطالعه قرار گرفته است. همچنین مرکز کم ارتفاع درون این ناو با منحنی پربندی ۵۸۵۰ ژئوپتانسیل متر که بر روی دریای عرب واقع شده است با حرکت ساعتگرد خود علاوه بر شارش و تأمین رطوبت، ناپایداری را در این تراز شدت می‌بخشد. نگاره (۱۶) موقعیت هر یک از سامانه‌ها را در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) در فشار سطح دریا را در اطراف منطقه مورد مطالعه نشان می‌دهد.



و نیمه جنوبی کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نگاره (۱۸) شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی‌باری را در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) نشان می‌دهد. نقشه این تراز نیز با نقشه تراز ۸۵۰ میلی‌باری هماهنگی دارد. همچنان که ملاحظه می‌شود ناوهای با منحنی پربندی ۵۸۵۰ ژئوپتانسیل متر هوای نسبتاً سرد عرض‌های بالاتر را با جهت شمالی - جنوبی به شمال شرق، شرق و جنوب شرق کشور تزیق می‌کند.



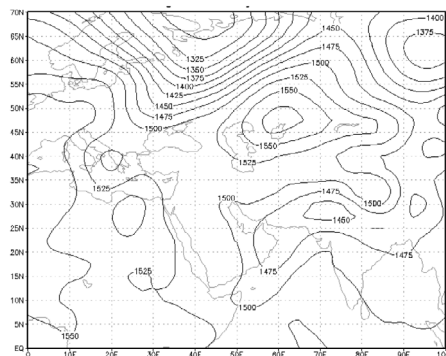
نگاره (۱۹): نم ویژه و امگا در تراز دریا در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰



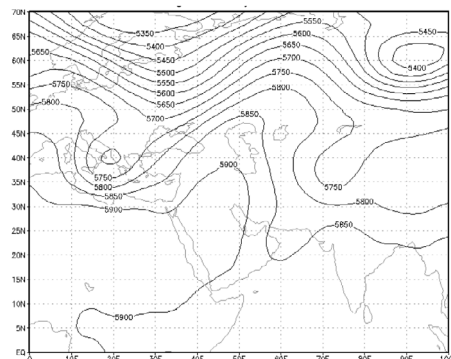
نگاره (۲۰): نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی‌باری در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

بررسی نقشه‌های نم ویژه و امگا در فشار تراز دریا و ۸۵۰ میلی‌باری نگاره (۱۹) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز دریا در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. مقدار نم ویژه در این تراز بین ۶ تا ۱۰ گرم بر کیلوگرم بر روی منطقه مورد مطالعه می‌رسد. این مقادیر از روی دریای عمان با جهت جنوب شرقی - شمال غربی موجب شارش رطوبت به سمت شرق کشور می‌شود. همچنین مقدار حرکت قائم جو در این تراز به ۰/۰۵ - پاسکال بر ثانیه می‌رسد که نشان‌دهنده حرکت صعودی هوا در این روز است. نگاره (۲۰) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی‌باری در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. در این تراز مقدار نم ویژه بر

ملاحظه می‌شود که سامانه چرخندی با دو منحنی هم فشار مرکزی، با فشار ۱۰۰۲/۵ میلی‌بار بر روی کشور هند بسته شده است. زبان‌های این چرخند با منحنی هم فشار ۱۰۰۷/۵ و ۱۰۰۵ میلی‌بار جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و غرب کشور را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در مقابل سامانه واچرخندی با منحنی هم فشار ۱۰۱۷/۵ میلی‌بار بر روی روسیه مرکزی بسته شده است. زبانه این واچرخند با منحنی هم فشار ۱۰۱۲/۵ میلی‌بار با جهت شرقی - غربی حرکت کرده و از جنوب شرق وارد کشور شده و با منحنی هم فشار ۱۰۰۷/۵ میلی‌بار چرخند فوق‌الذکر برخورد کرده و شی و دمایی شدیدی را در جنوب شرق کشور ایجاد کرده است.



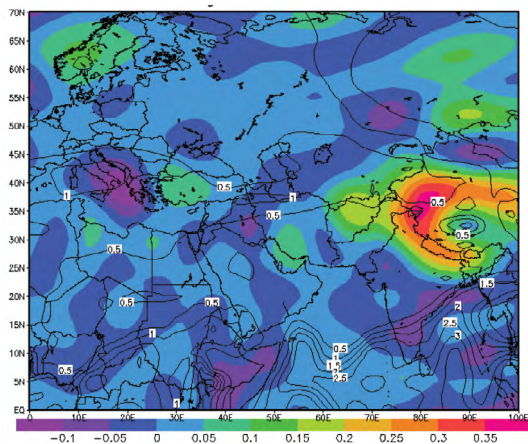
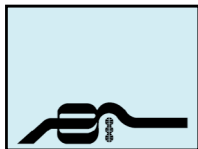
نگاره (۱۷): فشار تراز ۸۵۰ میلی‌باری در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰



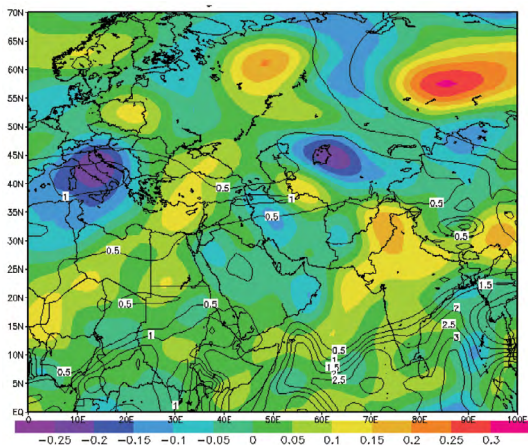
نگاره (۱۸): فشار تراز ۵۰۰ میلی‌باری در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

بررسی نقشه فشار تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی‌باری نگاره (۱۷) شرایط سینوپتیکی حاکم در تراز ۸۵۰ میلی‌باری در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. همان طور که ملاحظه می‌شود ناوهای عمیق بر روی شمال دریای سیاه واقع شده است. به دلیل قرارگیری مرکز پشته‌ای با ارتفاع ۱۵۷۰ ژئوپتانسیل متر بر روی شمال شرق دریای خزر و با توجه به حرکت ساعتگرد این پشته سبب شده حرکت شرق سوی ناوه فوق‌الذکر را تحت تأثیر قرار داده و زبان‌های این ناوه به ناچار با عبور از شمال مدار ۵۵ درجه شمالی، از شمال پشته فوق‌الذکر عبور کرده و در جهت جنوب امتداد می‌یابد به طوری که زبان‌های این ناوه با منحنی‌های پربندی ۱۴۷۰ و ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر شرق





نگاره (۲۳): نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰



نگاره (۲۴): نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

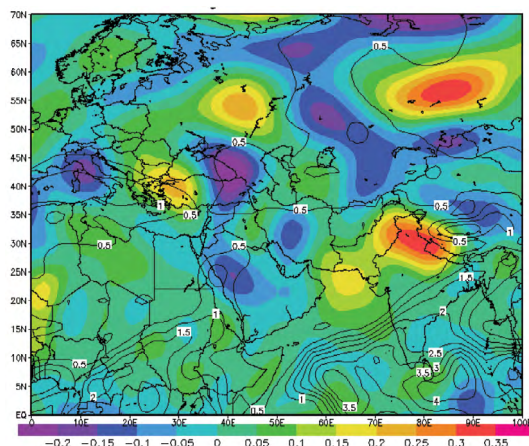
بررسی نقشه‌های نم ویژه و امگا در فشار تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری نگاره (۲۳) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۸۵۰ میلی باری در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. در این تراز بر روی تمام کشور از جمله منطقه مورد مطالعه مقدار نم ویژه به ۰/۵ گرم بر کیلوگرم می‌رسد و همچنین مقدار حرکت قائم جو بر روی شرق و جنوب شرق کشور به ۰/۰۵ پاسکال بر ثانیه می‌رسد که نشان‌دهنده حرکت صعودی هوا در این تراز است.

نگاره (۲۴) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. در این تراز هم مانند تراز ۸۵۰ میلی باری مقدار نم ویژه بر روی بیشتر نواحی کشور از جمله منطقه مورد مطالعه به ۰/۵ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. همچنین مقدار حرکت قائم جو در این تراز به ۰/۱ پاسکال بر ثانیه می‌رسد که غلبه حرکت صعودی هوا را در این تراز نشان می‌دهد.

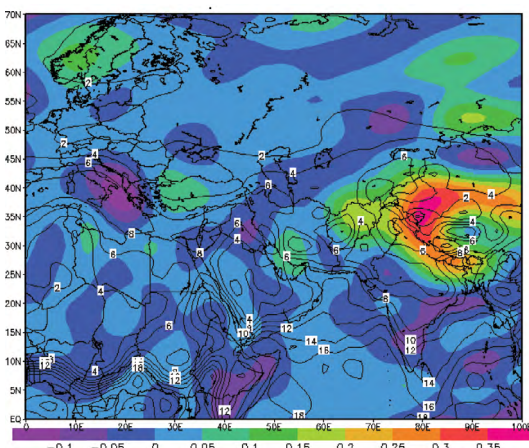
### نتیجه‌گیری

با بررسی نقشه‌های فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ میلی باری از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش تا روز بارش دو الگوی کلی

روی منطقه مورد مطالعه به ۲ گرم بر کیلوگرم می‌رسد و بیشینه این پارامتر بر روی کشور به ۴ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. در این تراز مقدار حرکت قائم جو بر روی شرق و جنوب شرق کشور ۰/۰۵- پاسکال بر ثانیه است.

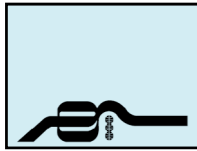


نگاره (۲۱): نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در روز ۴ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰



نگاره (۲۲): نم ویژه و امگا در تراز دریا در روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ ساعت ۰۰

بررسی نقشه‌های نم ویژه و امگا در فشار تراز ۵۰۰ میلی باری و تراز دریا نگاره (۲۱) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز ۵۰۰ میلی باری در ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. در این تراز تمام کشور نم ویژه ۰/۵ گرم بر کیلوگرم را تجربه می‌کند همچنین مقدار حرکت قائم جو در این روز بر روی منطقه مورد مطالعه بین ۰/۰۵ تا ۰/۱ پاسکال بر ثانیه می‌رسد. نگاره (۲۲) مقادیر نم ویژه و امگا در تراز دریا در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) را نشان می‌دهد. همان‌طور که ملاحظه می‌شود در این تراز مقدار نم ویژه بر روی منطقه مورد مطالعه به ۴ تا ۶ گرم بر کیلوگرم می‌رسد. بیشینه این پارامتر بر روی مرکز کشور به ۱۰ کیلوگرم بر گرم می‌رسد. همچنین مقدار حرکت قائم جو بر روی شرق کشور به ۰/۰۵- پاسکال بر ثانیه می‌رسد.



- ۳- رحیم زاده، ف (۱۳۸۴)، «بررسی تغییرات مقادیر حدی بارش در ایران» شماره ۵۸ و ۵۹.
- ۴- سلیقه، م؛ بریمانی، ف (۱۳۸۶)، «اثرات سیستم‌های آب و هوایی موسمی در کشاورزی بلوچستان»، مجله جغرافیا و توسعه.
- ۵- سلیقه، م (۱۳۸۵)، «مکانیسم بارش در جنوب شرق کشور»، فصل نامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۵.
- ۶- سلیقه، م؛ صادقی نیا، ع (۱۳۸۹)، «بررسی تغییرات مکانی پرفشار جنب حاره در بارش‌های تابستانه نیمه جنوبی ایران»، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۱۷.
- ۷- عسگری، ا؛ رحیم زاده، ف (۱۳۸۵)، «مطالعه تغییر پذیری بارش دهه‌های اخیر ایران»، فصل نامه پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۸.
- ۸- لشکری، ح (۱۳۸۴)، «تحلیل سینوپتیکی دو نمونه از بارش‌های زمستانه جنوب شرق ایران»، فصل نامه مدرس علوم انسانی، دوره ۹، شماره ۱.
- ۹- محمدی، ب؛ مسعودیان، ا (۱۳۸۹)، «تحلیل هم‌دید بارش‌های سنگین ایران، مطالعه موردی آبان ماه ۱۳۷۳»، فصل نامه جغرافیا و توسعه، شماره ۱۹.
- ۱۰- میر افضل، ل (۱۳۷۹)، «اثر النینو ۸۳-۱۹۸۲ بر روی آب و هوای ایران»، مجله فیزیک زمین و فضا، جلد ۲۶، شماره ۲.
- 11-Tu, kai and yan, zhongwei. (2010), climatic jumps in precipitation and extremes in drying north china during 1954- 2006”, journal of the meteorological society of japan, No1, pp: 29-42.
- 12- Linacre, Edward.geerts, Bart. (1997), climate and weather explained”, first published, London and New York, pp: 1-432.
- 13-Terry, James’s. (2007), tropical cyclones”, New York, pp: 1-210.
- 14-Tzai Soong, su. (1996), simulation of a heavy wintertime precipitation event in California”, climatic change, pp: 55-77.
- 15-Marinaki, A.spiliotopoulos, M.Michalopoulou, H. (2006)evaluation of atmospheric instability indices in Greece”, advances in geosciences, pp: 131-135.
- 16-Wang, Bin. (2001), interannual variability of the Asian summer monsoon: contrasts between the Indian and the western north pacific-east Asian monsoons”, international pacific research center, pp: 4073-4090
- 17-Pattanaik, D.R (2005), variability of oceanic and atmospheric conditions during active and inactive periods of storms over the Indian region”, international journal of climatology, pp: 1523-1530.
- 18-Gang, huang. (2004) an index measuring the interannual variation of the East Asian summer monsoon-the EAP index”, advances in atmospheric sciences, vol.21, No1, pp: 41-52.
- 19- Matlik, olga.piia, Post (2008), synoptic weather types that have caused heavy precipitation in Estonia in the period 1961-2005”, Estonian journal of engineering, pp: 195-2008.
- 20-M.samson, hagos and Kerry, H. (2007), Dayna Dynamic of the west African monsoon jump”, journal of climate, Vol20, pp: 5264-5284.

#### پی‌نوشت

- 1-Marinaki etal  
2- Linacre and Geerts  
3-Terry  
4-Tzaisoong  
5-Wang  
6-Gang  
7-Pattanaik  
8-Samson etal  
9- Matlik and post  
10- Tu and yan

شناسایی گردید.

الگوی اول که در فصل سرد سال فعال بوده است از ۲۶ مورد بارش شدید بیش تر از ۵۰ میلی متر، ۲۲ بارش را به خود اختصاص داده است. از بین نمونه‌ها بارش روز ۱۲ دسامبر ۱۹۹۵ انتخاب گردید.

در این الگو از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش (۱۱ دسامبر ۱۹۹۵)، رطوبت منطقه مورد مطالعه در تراز دریا از طریق زبانه و اچرخندی با منحنی هم فشار ۱۰۱۷/۵ و ۱۰۲۰ میلی باری تأمین شده است و در تراز ۸۵۰ میلی باری هوای نسبتاً سرد و خشک از طریق و اچرخندی با منحنی پربندی ۱۵۵۰ ژئوپتانسیل متر بر روی منطقه مورد مطالعه تزیق می‌شود. و در تراز ۵۰۰ میلی باری با توجه به جهت جریان‌ات که کاملاً غربی - شرقی شده است جوی پایدار بر روی منطقه مورد مطالعه حاکم شده است.

در روز بارش (۱۲ دسامبر ۱۹۹۵) مانند روز گذشته فرارفت رطوبت از طریق زبانه و اچرخند فوق‌الذکر به سمت منطقه مورد مطالعه وجود دارد و در تراز ۸۵۰ میلی باری علاوه بر شارش هوای سرد توسط و اچرخندی که بر روی کشور واقع شده است، جنوب شرق منطقه مورد مطالعه در جلوی زبانه کم فشاری واقع شده است که موجب تزیق و مکش رطوبت خلیج بنگال و دریای عمان به سمت منطقه مورد مطالعه می‌شود.

در الگوی نوع دوم که در فصل گرم سال فعال بوده است ۴ روز بارشی را در دوره آماری ۱۹۸۷-۲۰۱۰ را به خود اختصاص داده است. از بین نمونه‌ها بارش روز ۵ ژوئن ۲۰۱۰ انتخاب شده است.

در این الگو از ۲۴ ساعت قبل از بارش (۴ ژوئن ۲۰۱۰) در تراز دریا، جنوب و جنوب شرق کشور تحت تأثیر مرکز کم فشار بزرگی که بر روی جنوب آسیا واقع شده است قرار گرفته، و در تراز ۸۵۰ میلی باری همچنان کم فشار فوق‌الذکر با منحنی پربندی ۱۴۷۵ و ۱۵۰۰ ژئوپتانسیل متر بر روی منطقه مورد مطالعه واقع شده که علاوه بر تأمین رطوبت، ناپایداری را در این تراز شدت می‌بخشد. و در تراز ۵۰۰ میلی باری جنوب منطقه مورد مطالعه در جلوی مرکز کم ارتفاعی با منحنی پربندی ۵۸۵۰ ژئوپتانسیل متر واقع شده که بر روی دریای عرب واقع شده است. این امر سبب شده در این تراز علاوه بر تأمین رطوبت، ناپایداری کاملاً در جهت قائم تا این تراز گسترش پیدا کند. در روز بارش (۵ ژوئن ۲۰۱۰) همچنان جنوب و جنوب شرق کشور تحت تأثیر کم فشار روز گذشته است و در تراز ۸۵۰ میلی باری منطقه مورد مطالعه تحت تأثیر ناوهای با منحنی پربندی ۱۴۷۵ ژئوپتانسیل متر که دارای جهت شمال شرقی - جنوب غربی است واقع شده است و در تراز ۵۰۰ میلی باری شمال شرق و شرق کشور تحت تأثیر محور ناوهای با منحنی پربندی ۵۸۵۰ ژئوپتانسیل متر که دارای جهت شمالی - جنوبی است قرار گرفته که هوای نسبتاً سرد را بر روی این نواحی تزیق می‌کند.

#### منابع و مأخذ

- ۱- خسروی، م؛ پودینه، م (۱۳۸۹)، «تحلیلی بر تأثیرات اقلیمی سیکلون حاره‌ای گونو «خرداد» بر جنوب شرقی ایران»، فصل نامه پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی، شماره ۷۲.
- ۲- دانشور، م و دیگران (۱۳۸۵)، «تحلیل دوره‌های بازگشت خشکسالی در شرق و جنوب شرق کشور» نشریه نیوار، شماره ۶۲ و ۶۳.