**فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، سال ۲۶، شماره چهارم، زمستان ۱۳۹۰، شماره پیاپی ۱۰۳**

**قاسم عزیزی،** دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشکدهٔ جغرافیا، دانشگاه تهران
**محسن سلطانی،** کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران
**علی حنفی،** دانشجوی دکتری اقلیم شناسی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه اصفهان
**عباس رنجبر،** کارشناس سازمان هواشناسی کشور
**ابراهیم میرزایی،** کارشناس سازمان هواشناسی کشور

**Gh. Azizi**
**M. Soltani**
**A. Hanifi**
**A. Ranjbar**
**E. Mirzaei**

**E-mail: ghazizi@ut.ac.ir**

**شماره مقاله: ۸۳۹**
**شماره صفحه پیاپی ۱۷۶۵۲-۱۷۶۲۰**

# تحلیل اثر سامانه بلوکینگ در ایجاد بارش‌های شدید (مطالعه موردی: بارش ۴ تا ۷ آبان ماه ۱۳۸۷شمال غرب ایران)

## چکیده

به منظور تحلیل تأثیر سامانه بلوکینگ بر بارش دوره ۴ تا ۷ آبان ماه ۱۳۸۷، نقشه‌های هوای میانگین فشار سطح دریا، ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. با استفاده از نقشه‌های همدیدی، موقعیت و جابجایی سیستم‌های جوی همچون ناوه‌ها، پشته‌ها، میدان باد و سامانه‌های کم فشار و پر فشار سطح زمین بررسی شده است. داده‌های بارش روزانه برای ۵۰ ایستگاه سینوپتیک در محدوده ۱۲ استان کشور از سازمان هواشناسی اخذ و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نمودار اتوگراف بارش ۲۴ ساعته ایستگاه رشت نشان می‌دهد که حداکثر بارش منطقه (۹۶ میلیمتر) در این ایستگاه دریافت شده و این مقدار بارش تنها طی۳ ساعت رخ داده است. نتایج نشان داد که استقرار سامانه بلوکینگ در غرب منطقه مورد مطالعه و جابجایی ناوه وابسته بدان به عرض‌های جنوبیتر همراه با سبب فعالیت مناسب ناوه کم ارتفاع جنوب سامانه در منطقه شمالغرب ایران شده و در نتیجه وقوع بارش شدید در منطقه مورد مطالعه را باعث گردیده است. میدان باد در ترازهای پایین($۸۵۰_{hpa}$) نقش مهمی در تغذیه رطوبتی سامانه‌های جوی داشته که طی دوره فعالیت سامانه بلوکینگ الگوی مناسب میدان باد ترازهای پایین، سبب

Archive of SID

www.SID.ir

تغذیه رطوبتی قابل ملاحظه‌ای به منطقه مورد مطالعه شده است. همچنین نتایج حاصل از پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته نشان داد که طی این دوره، بخش‌های شمال شرق منطقه سهم بیشتری از بارش را از آن خود کرده اند.

**واژه‌های کلیدی:** بلوکینگ، بارش شدید، پهنه بندی و GIS، غرب و شمالغرب ایران

**مقدمه**

اقلیم شناسی سینوپتیک ، علم مطالعه رابطه الگوهای گردشی با محیط سطحی تعریف شده است (یارنال، ۱۹۹۳، ۱۰). اقلیم شناسی سینوپتیک سعی دارد رابطه بین تغییرات الگوهای گردش اتمسفر و پدیده‌ها و فرآیندهای محیط زیست را شناسایی کند (علیجانی، ۱۳۸۱، ۱۱). در مطالعات سینوپتیک از دیدگاه قیاسی استفاده می‌شود و ویژگی‌های کلی محیط زیست بطور هم زمان مطالعه می شوند. بطوری که هدف اصلی آن استناد و استدلال تغییرات شرایط محیطی سطح زمین از روی تغییرات الگوهای فشار است (بری و پری[1]، ۱۹۷۳، ۱۵۸). اهمیت بارشهای شدید و گاهی سیل آسا برای کشوری مانند ایران با ویژگی‌های آب و هوایی خاص خود، محرز بوده و همواره یکی از عواملی است که در مناطق مختلف جغرافیایی از نظر مالی و جانی اثرات وخیمی به همراه داشته و انسان و طبیعت را در سطح وسیعی متأثر ساخته است. ایران به علت موقعیت خاص جغرافیایی، از آب و هوای متنوعی برخوردار است. نواحی کوهستانی غرب کشور تحت تأثیر سیستم‌های قوی بارانزای مدیترانه ای قرار دارند و نیمه جنوبی کشور از کم فشار سودانی متأثر می‌شود و جنوب شرقی کشور تحت تأثیر نفوذ اثرات تضعیف شده بادهای موسمی می باشد. بنابراین در چنین شرایطی است که ایران از نواسانات اقلیمی شدید برخوردار است. از مطالعات صورت گرفته در زمینه تحلیل الگوهای سینوپتیکی بارش می‌توان به

1. Barry and Perry

Archive of SID

www.SID.ir

موارد ذیل اشاره کرد: روبرت[۲] (۱۹۹۸) رابطه شرایط جوی بالا را با رخداد بارش‌های سنگین تابستان در یوتا بررسی نموده است. وی نقش عوامل سینوپتیکی را چه مستقیم و چه غیر مستقیم مهم دانسته و همچنین به این نتیجه رسیده که انتقال رطوبت از اقیانوس اطلس در ایجاد این بارش‌های سنگین اهمیت فوق العاده ای دارد. مادوکس[۳] (۱۹۷۸) با مقایسه ای که بین سیل‌های سنگین بیگ تامپسون و راپید سیتی از نظر سینوپتیکی انجام داد، به این نتیجه رسید که عامل ایجاد این سیل‌ها بادهای سطح پایین می باشند که رطوبت فراوانی را به این دو منطقه منتقل کرده و عامل ناهمواری باعث صعود رطوبت و ایجاد بارش‌های سنگین می‌شود. در بررسی سینوپتیکی که پیر[۴] (۱۹۹۵) در ارتباط با بارندگی‌های فصل گرم شمال شرقی آفریقا انجام داده، مشخص گردیده که این بارش‌ها در اثر حوادث النینو و پدیده مونسون اتفاق می افتد و نقش اقیانوس اطلس هم در ایجاد این بارش‌ها موثر است. بدنورز[۵] (۲۰۰۷) به دلایل سینوپتیکی ریزش برف سنگین در دشتهای آلمان - لهستان پرداخته است.کوتیل و همکاران[۶] (۱۹۹۶) شرایط همدید حاکم بر بارشهای حداکثر در غرب مدیترانه در اواخر قرن حاضر را بررسی کردند. وودهاوس[۷] (۱۹۹۷) رابطه بین اقلیم زمستانی و الگوهای گردشی بیابان سونوران در آمریکا را مطالعه نمود. کورت و همکاران[۸] (۱۹۹۹) رابطه الگوهای گردشی با بارش و اثر آن بر تغییر اقلیم را در کشور پرتغال با استفاده از روش مولفه‌های اصلی بررسی نمودند. تاموزیو و همکاران[۹] (۲۰۰۵) تغییرپذیری بارشهای زمستانی و ارتباط آنها با الگوهای گردشی

2. Robert
3. Maddox
4. Pierre
5. Bednorz
6. Kutiel
7. Woodhouse
8. Cort
9. Tomozeiu

Archive of SID

www.SID.ir

بزرگ مقیاس در کشور رومانی را با استفاده از داده‌های پایگاه NCEP مورد مطالعه قرار دادند.

علیجانی (۱۳۶۶) عوامل سینوپتیکی بارش‌های ایران در طول سال بر اساس نقشه‌های سینوپتیک سطح زمین و سطح بالا مورد بررسی قرار داده و در آنها تأثیر عوامل محلی را نیز در نظر گرفته است. تقی زاده (۱۳۶۶) در پژوهشی که در ارتباط با تحلیل بارندگی مرداد ماه ۱۳۶۶ انجام داده به این نتیجه رسیده سیستمی که موجب بارندگی شده از سیستم جوی موسوم به مونسون بهره گرفته است. عزیزی (۱۳۷۸) به بررسی سامانه بلوکینگ و اثر آن بر بارش‌های ایران پرداخته است. مرادی (۱۳۸۵) وقوع سیلاب‌ها بر اساس موقعیت‌های سینوپتیکی در ساحل جنوبی دریای خزر را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه گرفت که سه نوع توده هوا و سیستم‌های کم فشار، چرخندها و واچرخندهای مهاجر در ریزش بارش سواحل جنوبی دریای خزر موثرند. حجازی زاده (۱۳۷۳) خصوصیات کمی و کیفی فشار زیاد جنب حاره و تاوه قطبی را مطالعه کرده و الگوهای منجر به ترسالی و خشکسالی را برای ایران ارائه نموده است. خوش اخلاق (۱۳۷۷) با تحلیل سینوپتیکی خشکسالی‌های فراگیر ایران مشخص می سازد که ترسالی‌های ایران با کاهش اثر پرفشار سیبری روی ایران و قطع ارتباط آن با پرفشار آزور و تقویت سیستم‌های کم فشار سودانی، شرق مدیترانه و ایسلند در ارتباط بوده و در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال وجود ناوه تقویت شده از غرب اورال تا دریای سرخ و سیستم مانع با پشته بلوکه شده از اروپای مرکزی تا لیبی الگوی ایده آل برای وقوع دوره‌های مرطوب می باشد. مفیدی (۲۰۰۵) در اقلیم شناسی سینوپتیکی بارشهای سنگین با منشأ دریای سرخ در منطقه خاورمیانه به بررسی علل سینوپتیکی بارشهای سنگین پرداخته است. عزیزی و صمدی(۱۳۸۶،۷۲)در تحلیل سینوپتیک سیل ۲۸ مهر سال ۱۳۸۲ در گیلان و مازندران نتیجه گرفتند که که وجود ناوه عمیق در شمال شرق اروپا و امتداد محور آن بر روی دریای خزر، موجب فرا رفت هوای سرد قطبی(C.P) از عرض‌های شمالی بر روی دریای

Archive of SID

www.SID.ir

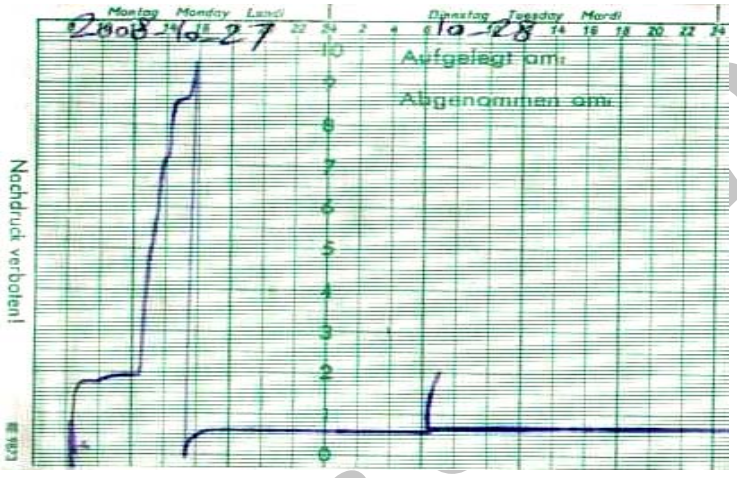
خزر گردیده است. حضور آنتی سیکلون مهاجر با کشیدگی شمال غرب ـ جنوب در غرب ناوه و سیکلون جبهه‌ای در شرق ناوه و در نتیجه هم جهت شدن حرکت آنتی سیکلونی آن با حرکت سیکلونی جلو ناوه نیز باعث تقویت آنها گردیده است و از سوی دیگر حرکت نصف النهاری قابل ملاحظه جریانات سطوح میانی جو موجب تقویت تاوایی را در این شرایط مهیا می‌کند. عربی (۱۳۷۹) الگوهای سینوپتیک بارشهای شدید و فراگیر فصل تابستان ایران را مورد مطالعه قرار داده است. لشکری (۱۳۸۲) مکانیسم تکوین، تقویت و توسعه مرکز کم فشار سودان و نقش آن بر روی بارش‌های جنوب و جنوب غرب ایران را بررسی کرده و به این نتیجه رسیده که با عمیق شدن ناوه شمال آفریقا در دوره سرد سال، مرکز کم فشار سودان حالت ترمودینامیکی پیدا کرده و با حرکت به سمت شرق، این ناوه گسترش می‌یابد و سبب ایجاد بارندگی در ایران می شود. مرادی (۱۳۸۰) به تحلیل سینوپتیکی بارشهای سواحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد پرداخته و عامل اصلی وقوع بارش را حاکمیت پشته پر فشار در سطح زمین ذکر نموده که مرکز این پشته بر روی دریای سیاه استقرار می‌یابد. علیجانی (۱۳۷۸) تغییرات الگوی جریان سطح ۵۰۰ هکتوپاسگال منطقه خاورمیانه و اثرات آن بر اقلیم ایران در دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۱ را بررسی نموده است. عربی (۱۳۸۵) به تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیره ماه ۱۳۷۸ در ایران پرداخته است. جهانبخش و ذوالفقاری (۱۳۸۱) الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در غرب ایران را مطالعه کرده است. خوشحال (۱۳۷۶) به تحلیل واریه مدل‌های سینوپتیکی - کلیماتولوژیک بارش‌های بیش از ۱۰۰ میلی متر سواحل جنوبی خزر پرداخته است. لشکری (۱۳۷۵) الگوهای سینوپتیک بارشهای شدید جنوب غرب کشور را مورد بررسی قرار داده است.

در این تحقیق با توجه به بارش‌های شدید رخ داده در منطقه مورد مطالعه، همانطوری که نمودار اتوگراف بارش ساعتی ایستگاه رشت نشان می دهد حداکثر بارش منطقه مورد مطالعه در روز ۶ آبان در ساعت ۱۶ و تنها در مدت ۳ساعت به اوج خود (۹۶ میلیمتر)

Archive of SID

www.SID.ir

رسیده است (شکل ۱). سپس ازشدت بارش بطور قابل توجه ای کاسته شده و در روز بعد با یک ریتم ملایمی تداوم داشته است. در ادامه چگونگی تکوین و تداوم این شرایط مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد.




**شکل (۱): اتوگراف بارش روز ۶ و ۷ آبان ایستگاه رشت**

## مواد و روش‌ها

برای تحلیل بارش دوره زمانی ۴ تا ۷ آبان ماه ۱۳۸۷ و چگونگی تأثیر سامانه بلوکینگ بر منطقه، داده‌های ترازهای فشار سطح دریا (SLP)[10]، ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال از مرکز ملی پیش بینی محیطی (NCEP)[11] و مرکز ملی مطالعات جوی (NCAR)[12] اخذ گردید. از آنجا که الگوهای جوی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال به وضوح قابل رویت است، به عنوان لایه میانی و نماینده ترازهای مختلف جو محسوب می‌شود (علیجانی، ۱۳۷۸، ۷). لذا در این تحقیق از فشار و دمای سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال به عنوان نماینده تراز میانی جو، دما و باد سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال به منظور تحلیل فرارفتهای دما و طوبت سیستم و

10. Sea Level Pressure.
11 National Centers for Environmental Prediction.
12 . National Center for Atmospheric Research.

www.SID.ir

ازSLP برای مطالعه موقعیت سامانه‌های کم فشار و پر فشار و تغییرات آنها استفاده شده است. بدین منظور نقشه‌های سینوپتیکی SLP، ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال در محیط نرم افزار گرادس[۱۳] تولید و مورد تحلیل قرار گرفت. شکل (۳) پراکندگی ایستگاههایی که در دوره مورد مطالعه بارشی بیش از ۲۰ میلی متر داشته‌اند را نشان می‌دهد. جدول (۱) مجموع بارش ۲۴ ساعته روزهای ۴ تا ۷ آبان ماه ۵۰ ایستگاه واقع در نواحی غرب، شمال غرب و بخشهای غربی سواحل شمالی کشور را نشان می دهد. بر اساس آن بارندگی از روز ۴ آبان ماه از سمت شمال غرب شروع و در روز ۷ آبان ماه سیستم بارانزا از منطقه مورد مطالعه خارج شده است، به طوری که حداکثر بارش شمال غرب منطقه مورد مطالعه در روز ۴ آبان ماه در ایستگاه پیرانشهر (۵۶ میلیمتر)، غرب منطقه در روز ۵ آبان در ایستگاه گیلان غرب (۶۷ میلیمتر) و شمال شرق منطقه در ۶ آبان در ایستگاه رشت (۹۶ میلیمتر) و در ۷ آبان در ایستگاه بندر انزلی (۳۳ میلیمتر) رخ داده است.

13 Grid Analysis and Display System, (Grads).

Archive of SID

www.SID.ir

**شکل (۳): پراکندگی ایستگاههای هواشناسی استفاده شده در منطقه مورد مطالعه**

**جدول (۱): مقادیر مجموع بارش ۲۴ ساعته ایستگاههای مورد مطالعه**

| ردیف | نام ایستگاه | مجموع بارش ۲۴ ساعته به میلیمتر | | | | ردیف | نام ایستگاه | مجموع بارش ۲۴ ساعته به میلیمتر | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ۴ آبان | ۵ آبان | ۶ آبان | ۷ آبان | | | ۴ آبان | ۵ آبان | ۶ آبان | ۷ آبان |
| ۱ | اراک | ۰ | ۲ | ۲۰ | ۲/۵ | ۲۶ | ایلام | ۰ | ۲۲ | ۱۰ | ۰ |
| ۲ | خمین | ۰ | ۱ | ۲۲ | ۲/۲ | ۲۷ | ایوان | ۰ | ۳۲ | ۲۳ | ۰ |
| ۳ | دلیجان | ۰ | ۱ | ۲۱ | ۲/۸ | ۲۸ | دره شهر | ۰ | ۱۰ | ۵۰ | ۰ |
| ۴ | بانه | ۱۹ | ۳۳ | ۲۰ | ۰ | ۲۹ | ملایر | ۰ | ۲۱ | ۸ | ۲/۹ |
| ۵ | سقز | ۱۰ | ۲۱ | ۴ | ۳ | ۳۰ | نهاوند | ۰ | ۲۲ | ۹ | ۶/۵ |
| ۶ | سنندج | ۰ | ۲۰ | ۱۴ | ۰ | ۳۱ | ازنا | ۰ | ۵ | ۲۲ | ۱ |
| ۷ | قروه | ۰ | ۱۷ | ۲۱ | ۰ | ۳۲ | الشتر | ۰ | ۲۶ | ۱۲ | ۱/۲ |
| ۸ | مریوان | ۸/۵ | ۲۳ | ۱۲ | ۰ | ۳۳ | الیگودرز | ۰ | ۳ | ۲۰ | ۳/۱ |

Archive of SID

www.SID.ir

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۹ | آوج | ۰ | ۲ | ۲۱ | ۳/۵ | ۳۴ | بروجرد | ۰ | ۲۰ | ۲۱ | ۶/۵ |
| ۱۰ | کرمانشاه | ۰ | ۳۰ | ۱۴ | ۰ | ۳۵ | پل دختر | ۰ | ۱۱ | ۲۰ | ۰ |
| ۱۱ | سرآورد | ۱/۲ | ۲۴ | ۱۱ | ۵ | ۳۶ | درود | ۰ | ۱۲ | ۲۲ | ۵/۵ |
| ۱۲ | سرپل ذهاب | ۰ | ۴۵ | ۲۰ | ۰ | ۳۷ | سیلاخور | ۰ | ۱۱ | ۳۱ | ۵/۵ |
| ۱۳ | سنقر | ۰ | ۲۵ | ۱۰ | ۰ | ۳۸ | کوهدشت | ۰ | ۲۱ | ۱۲ | ۰ |
| ۱۴ | قصر شیرین | ۰ | ۳۳ | ۲۱ | ۰ | ۳۹ | نور آباد | ۰ | ۲۱ | ۲۳ | ۰ |
| ۱۵ | گیلان غرب | ۰ | ۶۷ | ۵۱ | ۰ | ۴۰ | ماهنشان | ۰ | ۷ | ۲۰ | ۰ |
| ۱۶ | آستارا | ۰ | ۱۳ | ۲۱ | ۷ | ۴۱ | شاهین دژ | ۱۸ | ۱۰ | ۱ | ۲ |
| ۱۷ | رودسر | ۳ | ۲ | ۲۹ | ۵ | ۴۲ | نقده | ۳۰ | ۱۶ | ۳ | ۱ |
| ۱۸ | رشت | ۰ | ۸ | ۹۶ | ۶ | ۴۳ | مهاباد | ۴۵ | ۱۲ | ۶ | ۱ |
| ۱۹ | لاهیجان | ۱ | ۲ | ۶۰ | ۱۰ | ۴۴ | مراغه | ۲۰ | ۱۰ | ۱ | ۰ |
| ۲۰ | بندرانزلی | ۱ | ۲۲ | ۷۰ | ۳۳ | ۴۵ | خوی | ۱۰ | ۵ | ۱۸ | ۱ |
| ۲۱ | اردبیل | ۰ | ۵ | ۲۰ | ۱ | ۴۶ | تبریز | ۲۱ | ۱۲ | ۱ | ۰ |
| ۲۲ | سرعین | ۱ | ۶ | ۲۶ | ۱ | ۴۷ | بوکان | ۲۷ | ۱۸ | ۲ | ۱ |
| ۲۳ | ارومیه | ۳۱ | ۷ | ۲۲ | ۱ | ۴۸ | میاندواب | ۲۷ | ۱۱ | ۱ | ۰ |
| ۲۴ | بناب | ۲۱ | ۱۰ | ۱ | ۰ | ۴۹ | تکاب | ۱۸ | ۱۰ | ۳ | ۱ |
| ۲۵ | پیرانشهر | ۵۶ | ۱۶ | ۱۵ | ۵ | ۵۰ | بستان آباد | ۱۹ | ۱۰ | ۹ | ۱ |

## تحلیل نقشه‌های هوا

در این بخش با استفاده از نقشه‌های هواشناسی میدان‌های فشار، باد و دمای سطوح مختلف از ۴ تا ۷ آبان ماه مورد بررسی قرار می‌گیرند. در این دوره زمانی منطقه مورد مطالعه تحت تأثیر سامانه کم فشار دینامیکی قرار داشته که سبب بارندگی‌های شدید در استان‌های غرب و شمال غربی ایران شده است. بدین ترتیب نقشه‌های فشار سطح دریا، ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال روزهای ۴ تا ۷ آبان ماه در ذیل از روز شروع فعالیت سیستم تا خاتمه فعالیت آن مورد تحلیل قرار می‌گیرد.

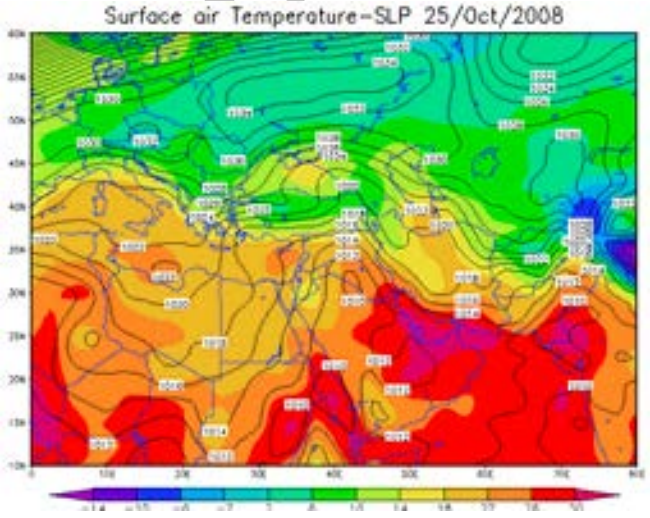
Archive of SID

www.SID.ir

**۱). روز شروع بارش (۴ آبان)**

نقشه میدان فشار تراز سطح دریا در این روز، سامانه پرفشاری را نشان می‌دهد که سلول مرکزی آن با همفشار۱۰۳۴ هکتوپاسکال را در شمال دریای سیاه بسته شده و زبانه آن تا روی ترکمنستان کشیده شده است.همچنین این سامانه کمربند پرفشار قوی و گسترده ای را در عرضهای میانی ایجاد کرده است. از طرفی زبانه سامانه کمفشار سودانی تا جنوب شرق دریای سیاه کشیده شده و سلول بسته ای را در جنوب عراق تشکیل داده است.

شرایط پرفشار در نواحی غربی دریای عرب و اقیانوس هند نیز وضعیت مناسبی برای تغذیه رطوبتی سامانه فراهم آورده است. میدانهای دما نیز نشان دهنده هوای گرم در نواحی مرکزی ایران و هوای سرد بر روی زاگرس و در نواحی پرفشار عرضهای میانی بویژه شمال غرب منطقه مورد مطالعه است. بنابراین بعلت تضاد حرارتی در مرز مشترک دو توده هوا گرادیان فشاری زیادی ایجاد شده و شرایط برای ناپایداری هوا مناسب است (شکل۴).

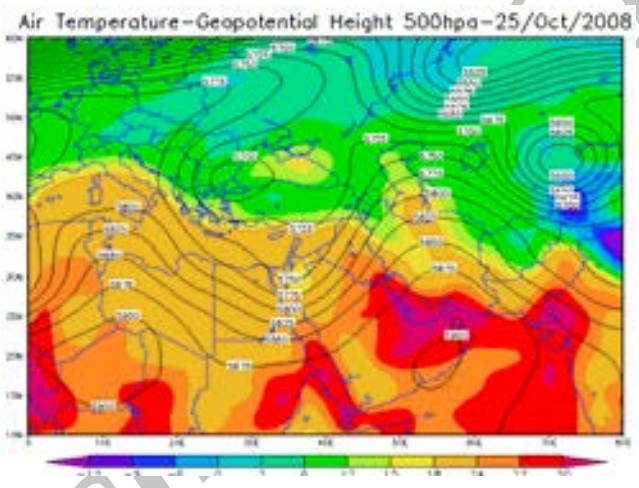



**شکل (۴): میدان فشار تراز دریا و دمای سطح زمین ۴ آبان**

Archive of SID

www.SID.ir

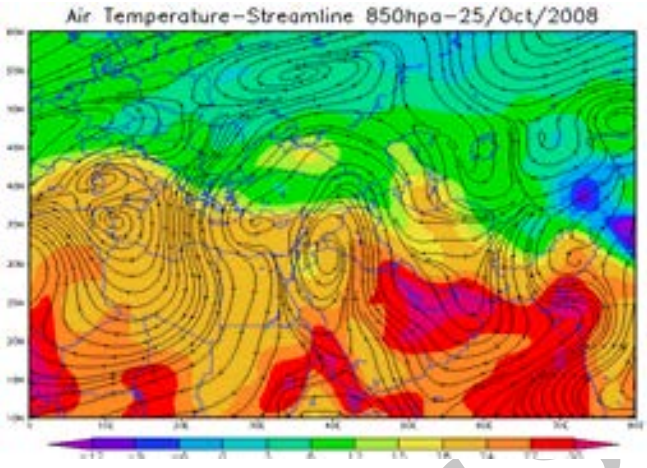
در نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال مشاهده می شود که زبانه پر ارتفاع بر روی ایـران از سواحل جنوبی کشور تا شمال خزر کشیده شده است، شرایط کلی ناوه ای با طـول مـوج بلند را نشان می‌دهد که توسط پشته مذکور و پشته ای که از شمال افریقا تا غرب اروپا را در بر گرفته حالت شبه بلوکینگ را نمایان می کند. گرادیان کنتوری مناسـبی بخـشهای شرقی دریای مدیترانه تا روی دریای سرخ را فرا گرفته است. به طوریکه کشور عـراق و نوار غربی ایران در جلوی ناوه واقع شده است (شکل۵).




**شکل (۵): میدان کنتوری دمای تراز۵۰۰hpa روز۴آبان**

در (شکل ۶) خطوط جریان در تراز $850_{hpa}$ نمایش داده شده اسـت. خطـوط جریـان پس از عبور از روی بخشهایی از دریای عرب و اقیانوس هند و همچنـین دریـای سـرخ جنوبی شده و بسمت نواحی غربی ایران(جنوب غرب خلیج فارس و نیمه شرقی عراق) بـا گرادیان بسیار مناسب نزدیک شده است.

www.SID.ir



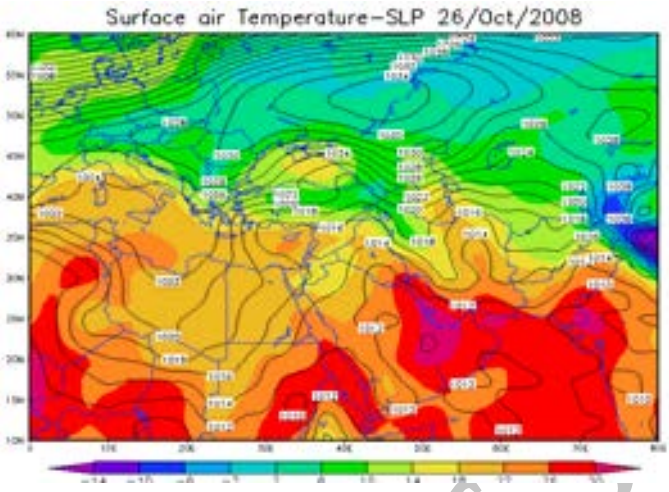

**شکل (۶): میدان خطوط جریان و دمای تراز۸۵۰hpaروز۴ آبان**

**۲). روز اوج بارش در غرب منطقه(۵ آبان)**

در این روز با حرکت شرق سوی سامانه پرفشاری که روز قبل در شمال دریای سیاه قرار داشت این سامانه در شمالغرب دریای خزر مستقر شده و زبانه آن بر روی زاگرس کشیده شده است. زبانه کم فشار سودانی نیز قدری به سمت شرق حرکت نموده و جریانات جنوبی نوار غربی ایران را تحت تأثیر قرار داده است. الگوی میدان دما تغییرات قابل ملاحظه ای نسبت به روز قبل نداشته و فقط کاهش نسبی در نواحی شمال غرب کشور را نشان می‌دهد (شکل۷).

Archive of SID

www.SID.ir

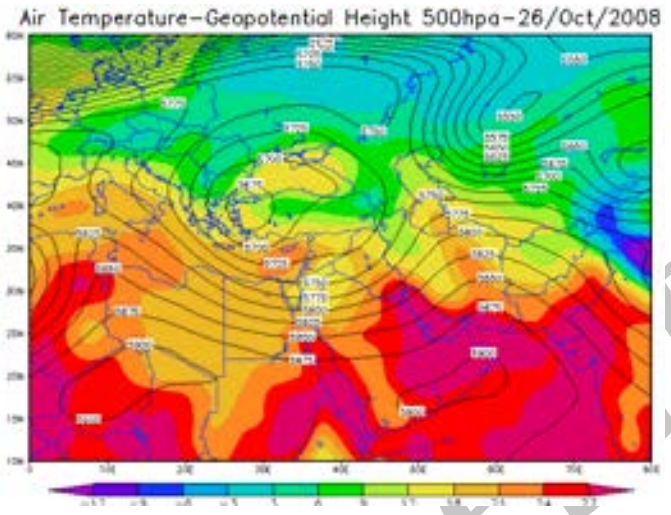



**شکل(۷): میدان فشار سطح دریا و دمای سطح زمین۵ آبان**

در تراز ۵۰۰ هکتوپاسگال سامانه کم ارتفاع بریده شده با سه کنتور بسته در غرب ترکیه همچنان در بین دو پشته و با طول موج بلند بلوکه شده است و پشته سامانه پرارتفاع جنوب عربستان که بر روی مرکز ایران بود ضمن تضعیف نسبی، اندکی به سمت شرق حرکت کرده و ناوه واقع در روی دریای سرخ از روی نواحی غربی عبور نموده اما این نواحی همچنان تحت تأثیر امواج سامانه بلوکه شده قرار دارند (شکل۸).

Archive of SID

www.SID.ir

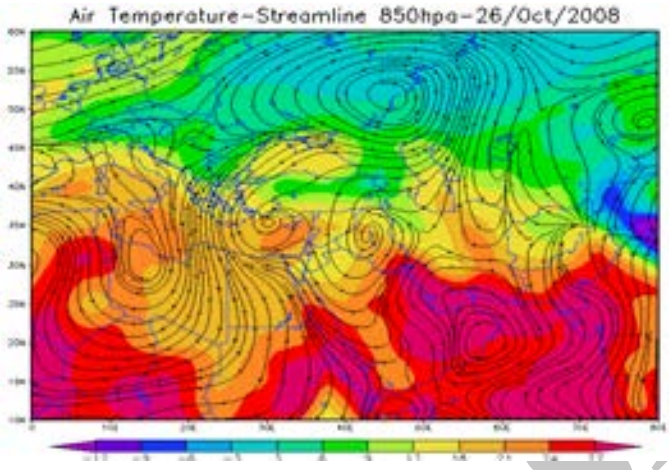



**شکل(۸) میدان کنتوری و دمای تراز $500_{hpa}$ روز۵ آبان**

خطوط جریان تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال بیانگر حرکت به سمت شرق سامانه کم ارتفاع و مستقر شدن آن روی بین النهرین است و قرار گرفتن سامانه پر ارتفاع بر روی عمان سبب هم جهت و همگرایی خطوط جریان در شمال عربستان شده است، بطوری که جریانات گرم و مرطوب از سمت کویت، بخشهای غربی خلیج فارس و جنوب شرق عراق تغذیه رطوبتی مناسبی را برای بارش در منطقه فراهم آورده است (شکل۹).

Archive of SID

www.SID.ir



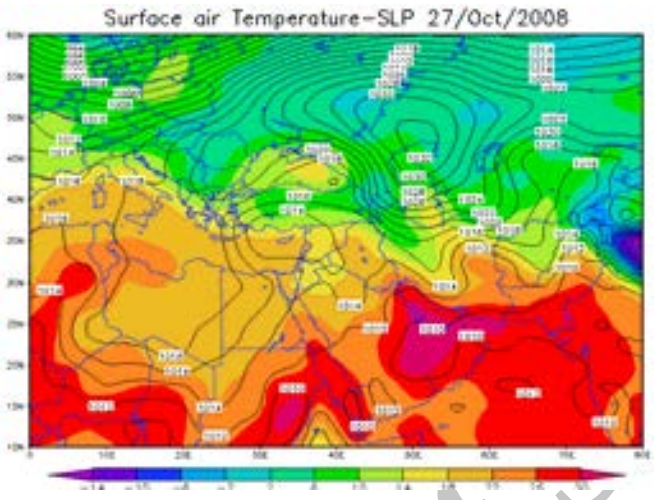

**شکل (۹) میدان خطوط جریان و دمای hpa۸۵۰ روز۵ آبان**

**۳). اوج بارش در شمالشرق منطقه(۶ آبان)**

سامانه پرفشار مستقر در شمال دریای خزر، ضمن حرکت به سمت جنوب شرق، گرادیان فشار مناسبی در نیمه شمالی کشور ایجاد کرده است. همچنین جریانات شرقی روی دریای خزر رطوبت مناسبی را در نوار ساحلی جنوب غرب دریا وارد می کند. سامانه کم فشار ضمن تضعیف نسبی، همچنان در بخشهای شمال شرقی مدیترانه قرار دارد. الگوی کاهش دمایی در این روز نسبت به روز قبل کمی به سمت پایین کشیده شده و افت دمایی بیشتری را سبب شده است(شکل۱۰).

Archive of SID

www.SID.ir

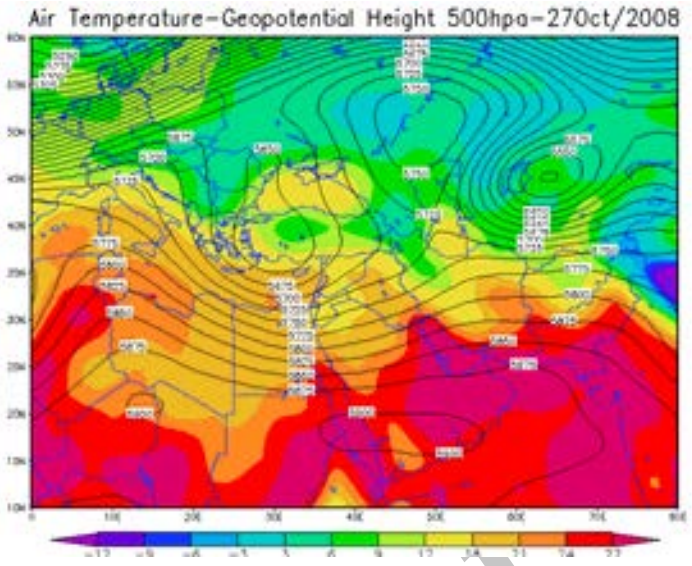



**شکل (۱۰): میدان فشار سطح دریا و دمای سطح زمین۶ آبان**

در تراز $500_{hpa}$ سامانه شبه بلوکینگ به شکل زوجی و با نمایان شدن پرارتفاع شمالی آن و تقویت کم ارتفاع جنوبیش به اندازه ۲۵ ژئوپتانسیل متر آرایش غالب منطقه را به خود اختصاص داده است. پشته‌ای که بر روی غرب ایران قرار گرفته ارتباط ضعیفی با پرارتفاع شمال سامانه بلوکه شده دارد و بویژه در بخش مرکزی خزر بین دو سامانه کم ارتفاع شرق دریاچه آرال و ترکیه قرار گرفته است. سامانه بلوکینگ در شمال خزر سبب فعالیت مناسب دو ناوه کم ارتفاع در طرفین خود گردیده است و همچنین واگرایی جریانات جنوب غربی تراز میانی جو در نواحی شمال غربی و جنوب شرقی دریای خزر شرایط مناسبی برای بارشهای شدید بویژه در سواحل غربی دریا خزر فراهم آورده است. (شکل۱۱). در نقشه تراز$850_{hpa}$،هرچند انحنای کنتوری مناسبی در تراز میانی جو در نواحی جنوب غرب و غرب کشور مشاهده نمی شود، ولی الگوی خطوط جریان بیانگر تداوم ورود جریانات گرم و مرطوب جنوبی غربی به کشور است.

Archive of SID

www.SID.ir

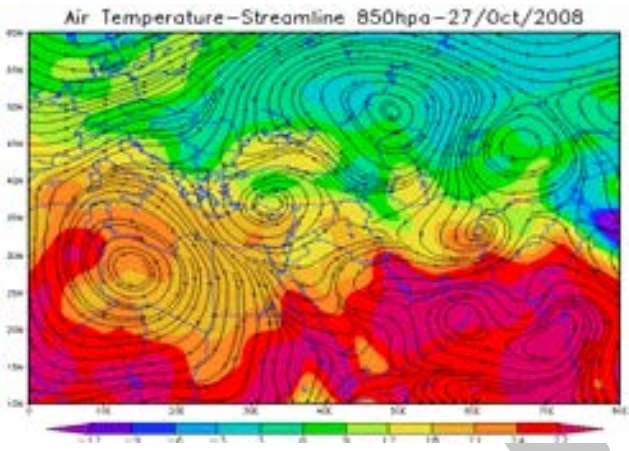



**شکل (۱۱): میدان کنتوری و دمای تراز $500_{hpa}$ روز۶ آبان**

نکته حائز اهمیت نفوذ جریانات شمال شرقی دریای خزر به بخشهای جنوب شرقی دریا بویژه استان گیلان است که با واگرایی مناسب جریانات تراز میانی شرایط مطلوبی برای بارشهای شدید بوجود آمده است. همچنین کشیده شدن زبانه پر فشار به سمت بخش‌های شمال غرب منطقه باعث کاهش محسوس دما در این نواحی شده است(شکل۱۲).

Archive of SID

www.SID.ir



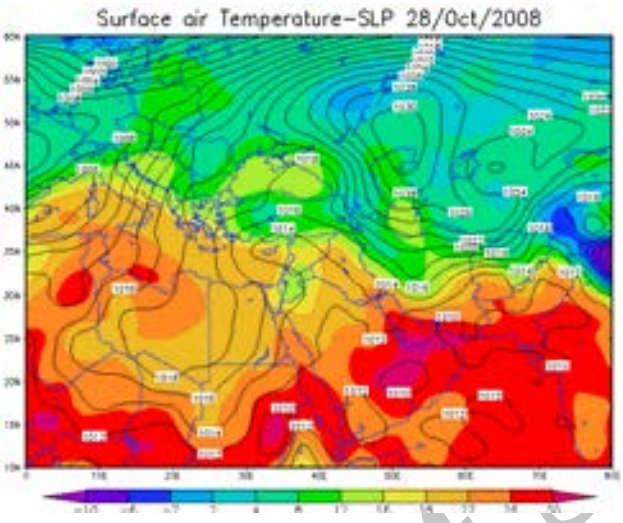

**شکل (۱۲): میدان خطوط جریان و دمای تراز $850_{hpa}$ روز ۶ آبان**

**۴). روز آخر بارش (۷ آبان)**

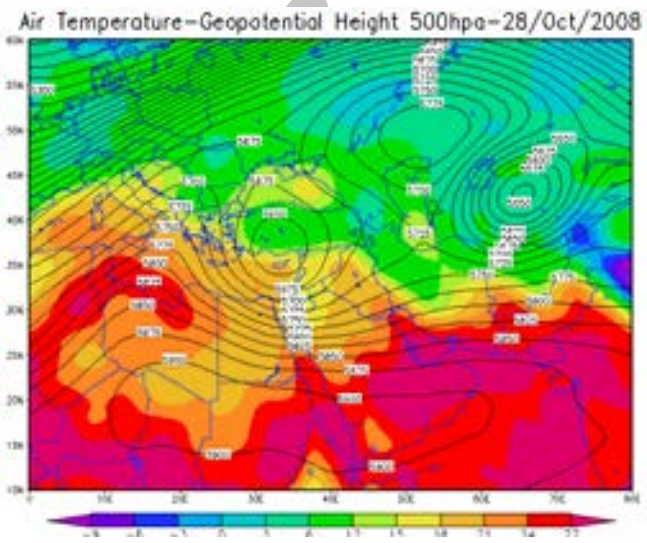
الگوی فشار در این روز بیانگر تأثیر پذیری اغلب نقاط کشور از زبانه پرفشاری است که در شمال دریای خزر قرار دارد. جریانات در نیمه شرقی ایران به صورت شمال غرب- جنوب غرب و غربی می‌وزند. به دنبال خروج سیستم کم فشار از منطقه و جابجایی و گسترش سامانه پرفشار به عرضهای پایین تر روند کاهش دما در تمام ایستگاه‌ها محسوس بوده، بطوری که در برخی از ایستگاه‌ها دما به صفر نزدیک شده است (شکل۱۳). در نقشه سطح $500_{hpa}$ سامانه شبه بلوکینگ بجز جابجایی کمی در نیمه شمالی تغییر محسوسی نسبت به روز قبل نداشته است و نیز جریانات جنوبغربی و غربی مداری تر شده‌اند. پشته بر فراز قسمت مرکزی ایران ضعیف تر از روزهای قبل است و هسته کم ارتفاعی که در روی ترکیه مستقر شده، نسبت به روز قبل کمی به طرف جنوب جابجا شده است (شکل۱۴).

Archive of SID

www.SID.ir



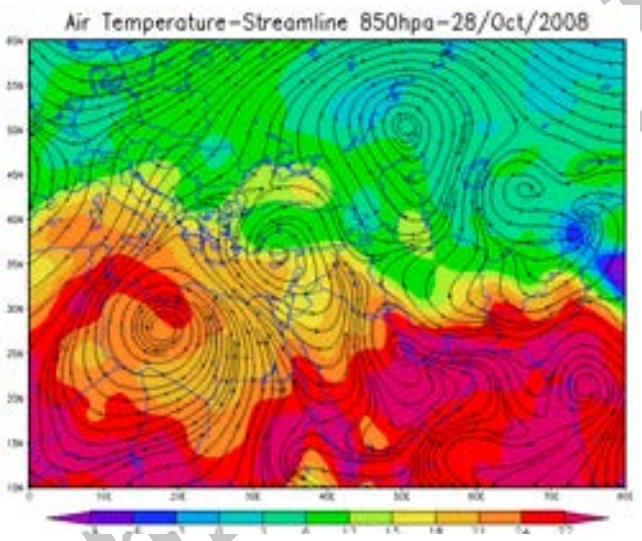

**شکل(۱۳): میدان فشار سطح دریا و دمای سطح زمین ۷ آبان**




**شکل(۱۴): میدان کنتوری و دمای تراز $500_{hpa}$ روز ۷ آبان**

www.SID.ir

در نقشه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال سامانه کم ارتفاع از منطقه خارج شده و مرکز پرارتفاعی که در شمال دریای خزر مستقر بوده به سمت عرض‌های پایین تر کشیده شده و با ریزش هوای سرد باعث کاهش محسوسی در دمای تمام ایستگاه‌های منطقه شده است( شکل۱۵).



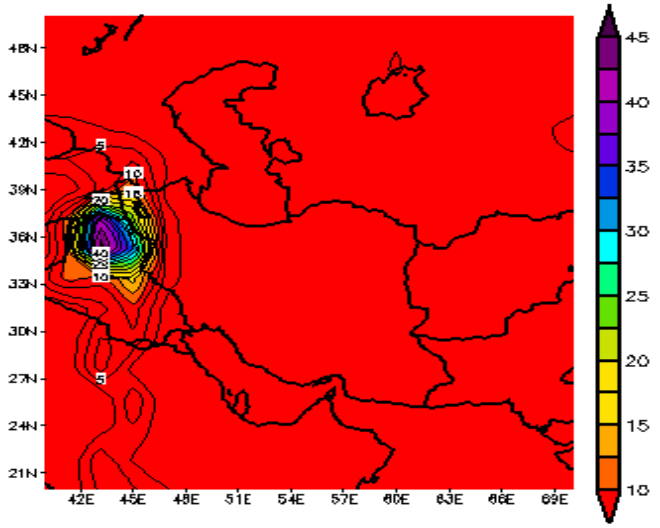

**شکل(۱۵): میدان خطوط جریان و دمای تراز hpa ۸۵۰ روز ۷ آبان**

**تحلیل بارش منطقه مورد مطالعه**

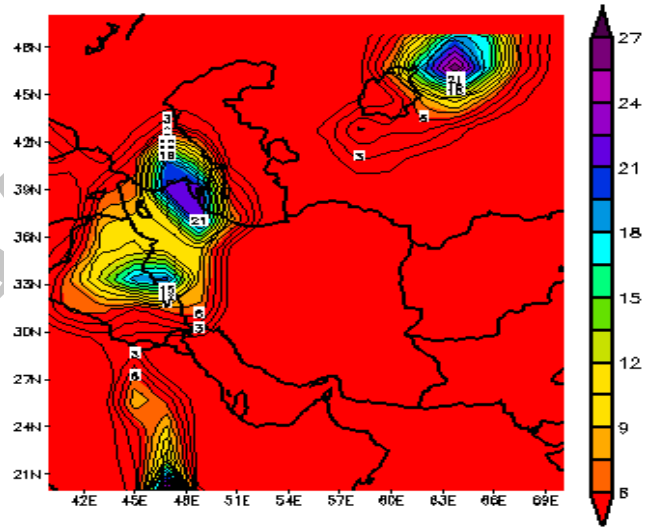
به منظور درک بهتر روند فعالیت سیستم بارانزا، اقدام به تحلیل میزان بارش رخداده، نموده ایم. همانگونه که اشاره شد سیستم بارانزای مورد بررسی، در روز ۴ آبان ماه از سمت غرب وارد منطقه شده و باعث ایجاد بارش زیاد در بخش‌های شمالغربی منطقه مورد مطالعه، بویژه در ایستگاه‌هایی همچون پیرانشهر، مهاباد و ارومیه گردیده است(شکل۱۶). در روز۵ آبان گستره فعالیت سیستم بارانزا به سمت جنوب منطقه نیز کشیده شده است که باعث وقوع بارش‌های شدیدی در ایستگاههایی مثل گیلان غرب، کرمانشاه و

www.SID.ir

قصرشیرین شده است. همچنین در این روز اوج بارش غرب منطقــه در ایــستگاه گــیلان غرب به ثبت رسیده است (شکل۱۷).




**شکل (۱۶): پراکندگی میزان بارش در روز ۴ آبان**

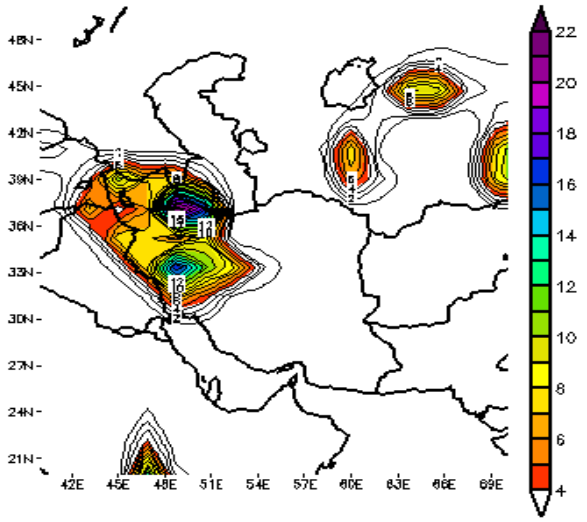



**شکل (۱۷): پراکندگی میزان بارش در روز ۵ آبان**

Archive of SID

www.SID.ir

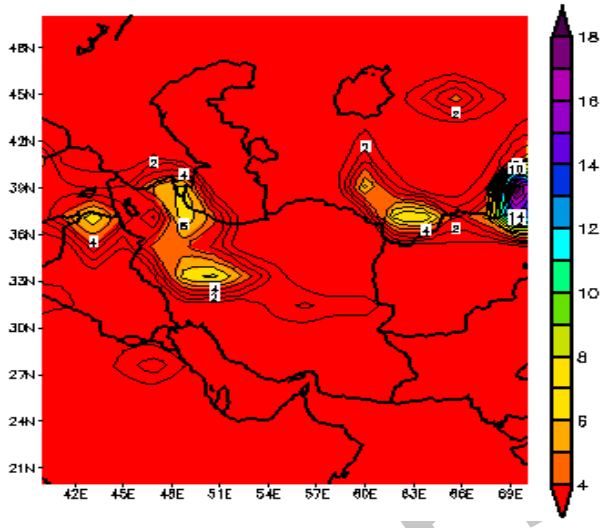
با جابجایی سیستم بارانزا به سمت شرق و شمال شرق منطقه در روز ۶ آبان، بارشهای فراوانی در ایستگاههای رشت، بندر انزلی و لاهیجان دریافت گردیده است. اوج بارش این روز در ایستگاه رشت ثبت شده است (شکل۱۸). به دنبال خروج سیستم بارانزا از منطقه، بارش در بیشتر ایستگاههای جنوبی و غربی قطع شده و تنها در بخش‌های شمال شرقی منطقه مورد مطالعه بارش‌هایی را در ایستگاههایی مثل بندر انزلی و لاهیجان موجب شده است (شکل۱۹)




**شکل (۱۸): پراکندگی میزان بارش در روز ۶ آبان**

Ar-SID

www.SID.ir




**شکل (۱۹): پراکندگی میزان بارش در روز ۷ آبان**

### پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته

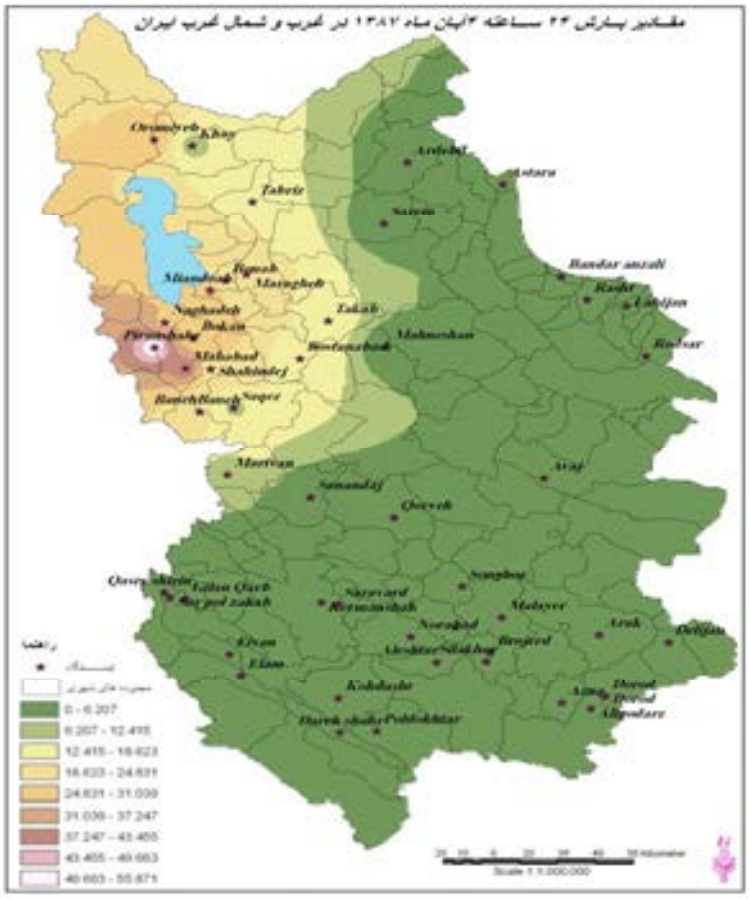
بعد از تعیین مجموع بارش ۲۴ ساعته ایستگاه‌ها و تحلیل آن به وسیله نقشه‌های سینوپتیک، برای نشان دادن بهتر جابجایی و عملکرد سامانه‌هایی که طی روزهای۴ تا۷ در۱۲استان غرب و شمال غرب کشور سبب بارش شدند، در ایستگاه‌هایی که در این دوه بارشی بیش از ۲۰ میلیمتر را ثبت کرده بودند، انتخاب و بارش آنها پهنه بندی شد. بدین منظور در این تحقیق از بین روشهای موجود برای تحلیل فضایی داده‌های مکانی، از مدل میان یابی IDW[14] استفاده شد. در این مدل در یک سطح میان یابی اثر یک پارامتر بر نقاط اطراف یکسان نبوده و نقاط نزدیک بیشتر و نقاط دور کمتر اثر گذارند و هر چه فاصله از مبدأ افزایش یابد، اثر وزن کمتری خواهد داشت (مک کوی، جانستون ۱۳۸۵، ۱۱۰). لذا پس از مشخص کردن مقادیر بارش ۲۴ ساعته ایستگاه‌ها، مقادیر بارشها به سطح تعمیم داده شدند و در نهایت نقشه هم بارش استان‌های غرب و شمال غربی ایران با

14 .Inverse Distance Weighted.

Archive of SID

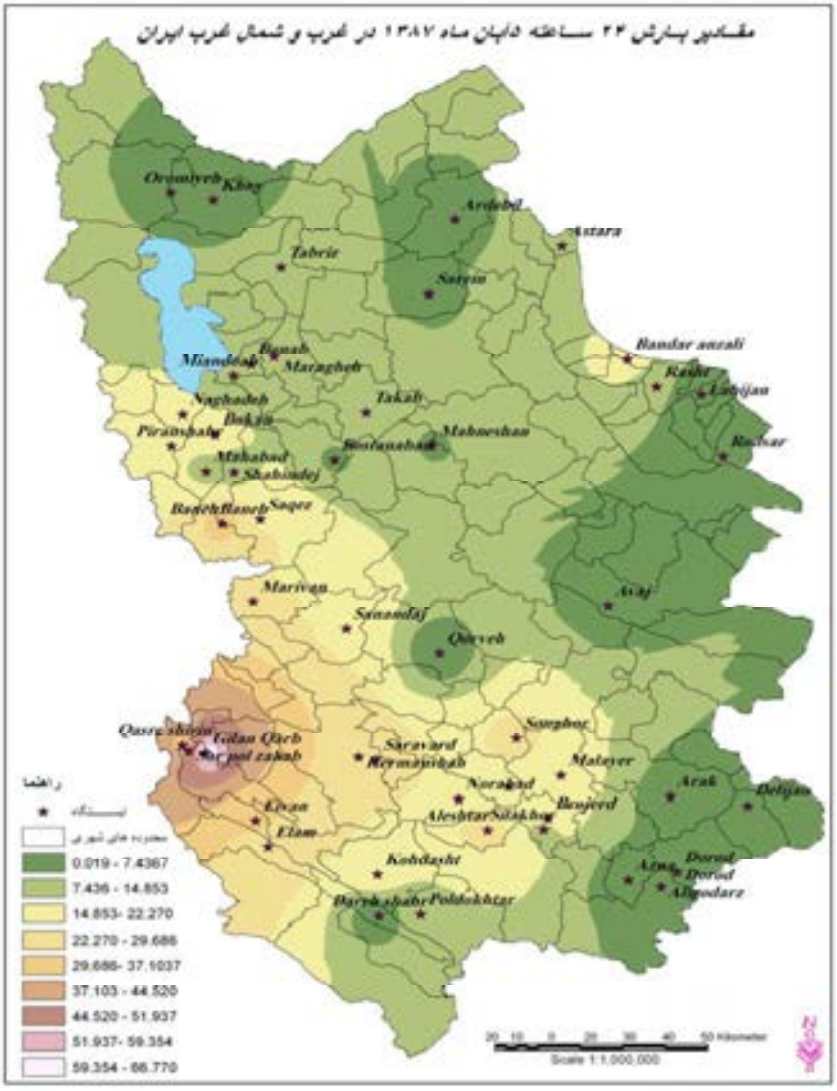
www.SID.ir

استفاده از نرم افزار (Arc GIS) روی نقشه اعمال، و نقشه‌های پهنه بندی تولید گردید. نتایج حاصل از پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۵۰ ایستگاه غرب و شمال کشور نشان داد که با ورود سامانه به قسمت‌های شمال غربی منطقه، بیشترین مقادیر بارش ۲۴ ساعته روز ۴ آبان ماه در ایستگاههای پیرانشهر و مهاباد بوده است (شکل۲۰). با جابجایی سامانه به عرضهای پایینتر حداکثر بارش ۲۴ ساعته روز ۵ آبان در جنوب غربی منطقه، یعنی کرمانشاه به ویژه ایستگاه گیلان غرب دریافت شده است(شکل۲۱).



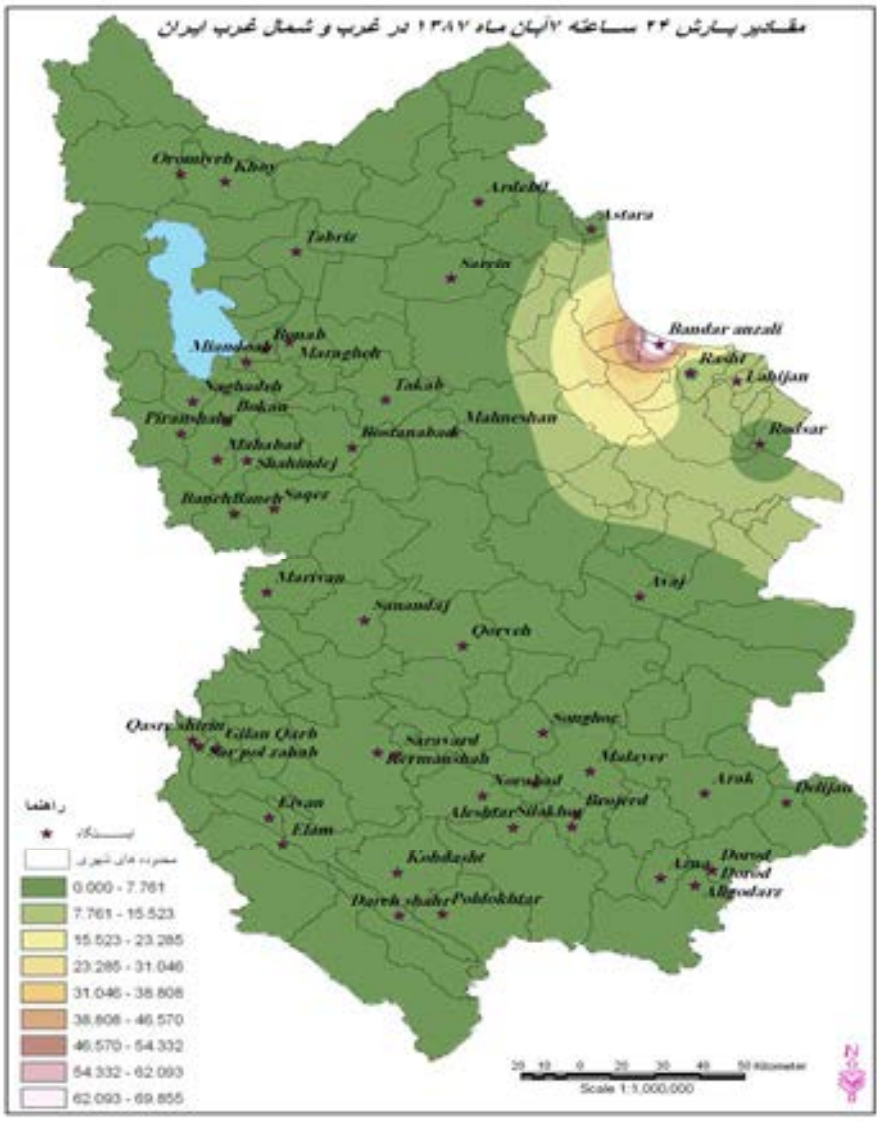

**شکل (۲۰): پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۴ آبان**

www.SID.ir



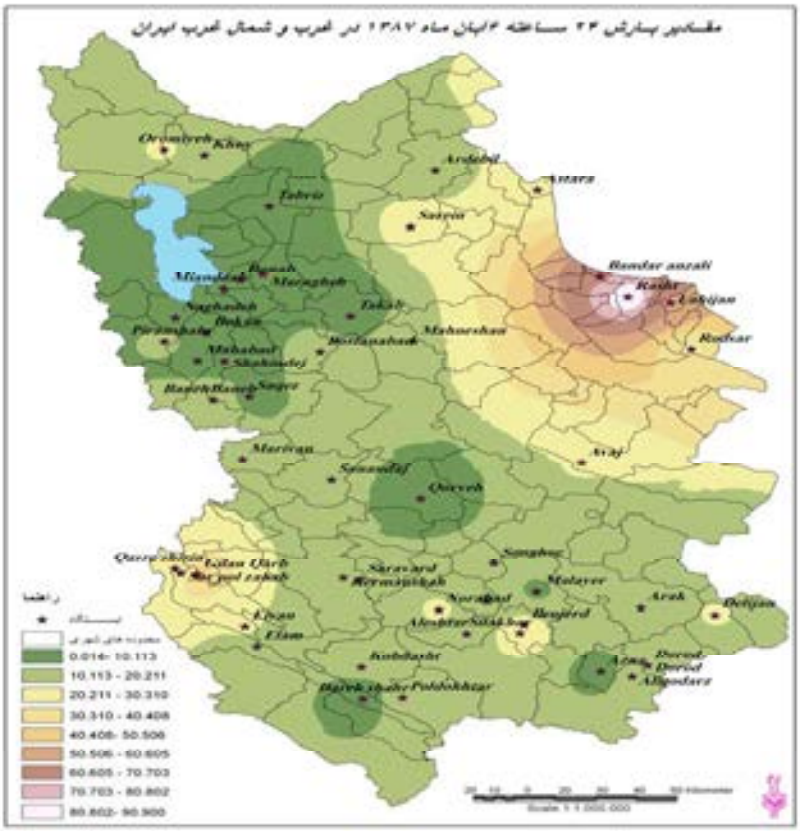

**شکل (۲۱): پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۵ آبان**

www.SID.ir




**شکل (۲۲): پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۶ آبان**

www.SID.ir




**شکل (۲۳): پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۷ آبان**

در حالی که در روز ۶ آبان ماه با حرکت سامانه به سمت شرق، بخشهای شمال شرقی منطقه مورد مطالعه بیشترین مقدار بارش ۲۴ ساعته را دریافت کرده انـد کـه اوج آن در استان گیلان به ویژه در ایستگاه رشت مشاهده شده است (شکل۲۲). آخرین روز فعالیت سیستم در روز ۷ آبان در بخشهای شمال شرقی منطقه بـوده بطـوری کـه باعـث ایجـاد حداکثر بارش ۲۴ در ایستگاه بندر انزلی شده است (شکل۲۳).

www.SID.ir

**بحث و نتیجه گیری**

همانگونه که ذکر شد طی دوره زمانی ۴ تا ۷ آبان، یک سامانه شبه بلوکینگ بعنوان الگوی غالب سینوپتیک روی منطقه مورد مطالعه مستقر شده که بدلیل ایجاد شرایط مناسب بارش شدیدی را در استان‌های غرب, شمال غرب و شمال ایران به همراه داشته است. الگوی سینوپتیکی نقشه‌های هوا شناسی در روز ۴ آبان نشان داد که با استقرار پدیده بلوکینگ، سامانه کم فشار سودانی، تغذیه رطوبتی مناسب از دریای عرب، اقیانوس هند و دریای سرخ داشته است. از طرفی زبانه سامانه کمفشار سودانی تا جنوب شرق دریای سیاه کشیده شده بطوریکه مرکز بسته ای نیز در جنوب عراق تشکیل شده است. همچنین بر اساس نقشه ۵۰۰hpa، پر ارتفاعی بر روی ایران و سامانه کم ارتفاع بسته‌ای در غرب ترکیه در امتداد دریای سیاه تا ترکیه و شمال شرق آفریقا قرار گرفته است و نیز ترافی با گرادیان کنتوری مناسب بر روی دریای سرخ قرار گرفته است که کشور عراق و نوار غربی ایران در جلوی این تراف قرار دارند. جهت خطوط جریان به گونه ای است که پس از عبور از روی بخشهایی از دریای عرب و اقیانوس هند و همچنین دریای سرخ جنوبی شده و به سمت نواحی غربی ایران(جنوب غرب خلیج فارس و نیمه شرقی عراق) با گرادیان بسیار مناسب نزدیک شده است. در روز ۵ آبان زبانه پرفشاری که در شمال دریای خزر مستقر بود، بر روی زاگرس کشیده شده است و نیز کمربند کم فشاری که روی سودان مستقر شده بود قدری به سمت ایران جابجا شده است. منطقه عراق و غرب ایران در جریانات شدید جنوب غربی قرار داشته و بارش با شدت فراوانی در این منطقه شروع شده است. همچنین در روز ۶ آبان سامانه پرفشاری که در شمال دریای خزر قرار داشت، به سمت جنوب شرق حرکت نموده و گرادیان فشاری بسیار مناسبی در نیمه شمالی کشور ایجاد شده است. همچنین جریانات شرقی روی دریای خزر رطوبت مناسبی را در نوار ساحلی جنوب غرب دریا وارد می‌کند و نیز سامانه بلوکینگ در شمال خزر سبب ایجاد دو ناوه کم ارتفاع در طرفین خود گردیده است. سیستم کم فشار به سمت

Archive of SID

www.SID.ir

شرق جابجا شده ولی جهت بادها به گونه‌ای است که نشان دهنده استقرار یک سامانه پرارتفاع در شمال دریای خزر است که زبانه ای از آن در حین حرکت به سمت جنوب غرب، با عبور از دریای خزر ناپایدار شده و باعث تشدید بارش در شمال شرق منطقه مورد مطالعه گشته است. در روز آخر (۷ آبان)، کمربند پرفشاری تقریبا ضعیف شده و زبانه پرفشاری از شمال بر روی خزر و ایران قرار گرفته است. به دنبال خروج سیستم کم فشار از منطقه و جابجایی و گسترش سیستم پرفشار به عرض‌های پایین تر روند کاهش دما در تمام ایستگاهها محسوس می باشد. نتایج حاصل از تحلیل و پهنه بندی مقادیر بارش ۲۴ ساعته ۵۰ ایستگاه غرب و شمال کشور نشان داد که با ورود سامانه مورد بررسی به قسمتهای شمالغربی منطقه، بیشترین مقادیر بارش ۲۴ ساعته روز ۴ آبان ماه در شمالغرب منطقه و در روز ۵ آبان با جابجایی سیستم به عرضهای پایین تر در جنوب غربی منطقه باریده، به طوری که ایستگاه گیلان غرب با مقدار بارش ۶۷ میلیمتر حداکثر بارش ۲۴ ساعته را دریافت کرده است. در حالی که در روز ۶ آبان ماه با حرکت سامانه‌ها به سمت شرق، بخشهای شمال شرقی منطقه مورد مطالعه بیشترین مقدار بارش (ایستگاه رشت با ۹۶ میلیمتر) را دریافت کرده‌اند. به دنبال خروج سامانه، آخرین روز بارش در روز ۷ آبان در بخشهای شمال شرقی منطقه بوده است.

## تشکر و قدردانی

از اداره کل سازمان هواشناسی استان گیلان به دلیل در اختیار گذاشتن نمودار اتوگراف بارش ساعتی ۴ تا ۷ آبان ماه ۱۳۸۷ ایستگاه سینوپتیک رشت، تشکر و قدردانی می شود.

## منابع

۱- آمار و اطلاعات بارش روزانه، (۱۳۸۷)، سازمان هواشناسی کشور.

Archive of SID

www.SID.ir

۲- تقی زاده، حبیب (۱۳۶۶)، تحلیلی بر بارندگی یک مرداد ماه سال ۱۳۶۶، مجله رشد آموزشی زمین شناسی، شماره۱۰.

۳- جهانبخش، سعید و ذوالفقاری، حسن، (۱۳۸۱)، بررسی الگوهای سینوپتیک بارش‌های روزانه در غرب ایران، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی شماره ۶۴-۶۳ ، صص ۲۵۸-۲۳۴.

٤- حجازی زاده، زهرا (۱۳۷۳)، بررسی نوسانات فشار زیاد جنب حاره و تغییر فصل ایران، پایان نامه دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

٥- خوش اخلاق، فرامرز (۱۳۷۷)، تحلیل در خشکسالی‌های فراگیر ایران با استفاده از تحلیل‌های سینوپتیکی، پایان نامه دکتری، دانشگاه تبریز.

٦- خوشحال، جواد، (۱۳۷۶)، تحلیل واریه مدل‌های سینوپتیک – کلیماتولوژی برای بارش‌های بیش از ۱۰۰ میلی متر در سواحل جنوبی دریای خزر ، رساله دوره دکتر اقلیم شناسی، تهران، گروه جغرافیا ، دانشگاه تربیت مدرس.

۷- عربی، زهرا، (۱۳۸۵)، تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیر ماه ۱۳۷۸ در ایران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶، صص ۱۵-۱.

۸- عربی، زهرا، (۱۳۷۹)، تحلیل واریه الگوهای سینوپتیکی حاکم بر بارش‌های شدید و فراگیر فصل تابستان ایران، رساله دوره دکتری اقلیم شناسی، تهران، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس.

۹- عزیزی، قاسم (۱۳۷۸)، بلوکینگ، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۳۶، صص ۳۷-۵۰.

۱۰- عزیزی، قاسم و صمدی، زهرا (۱۳۸۶) تحلیل الگوی سینوپتیکی سیل 28 مهرماه ۱۳۸۲استان‌های گیلان و مازندران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۰ صص ۶۱-۷۴.

۱۱- علیجانی، بهلول، (۱۳۷۸)، بررسی سینوپتیک الگوهای سطح ۵۰۰ هکتوپاسگال در خاورمیانه در دوره ۱۹۹۰-۱۹۶۱ ، مجله نیوار، شماره۴۵-۴۴ ، ص ۲۹.

۱۲- علیجانی، بهلول (۱۳۶۶)، رابطه پراکندگی مکانی مسیرهای سیکلونی خاورمیانه با سیستم‌های هوایی سطح بالا، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴، صفحه ۱۲۵ تا ۱۴۳.

۱۳- علیجانی، بهلول، (۱۳۸۱)، اقلیم شناسی سینوپتیک، انشارات سمت، چاپ اول، ص ۱۱.

۱٤- لشکری، حسن، (۱۳۸۲)، مکانیسم تکوین، تقویت و توسعه مرکز کم فشار سودان و نقش آن بر روی بارشهای جنوب و جنوب غرب ایران، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۴۶، صص ۱۸-۱.

۱٥- لشکری، حسن، (۱۳۷۵)، الگوهای سینوپتیک بارش‌های شدید جنوب غرب ایران، رساله دکتری اقلیم شناسی ، تهران، گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس.

۱٦- مرادی، حمید رضا، (۱۳۸۰)، تحلیل همدیدی بارشهای سواحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال، مجله علوم دریایی ایران، دوره اول، شماره دوم، صص ۷۲-۶۱.

۱۷- مرادی، حمید رضا، (۱۳۸۵)، پیش بینی وقوع سیلاب‌ها بر اساس موقعیت‌های سینوپتیکی ئر سواحل جنوبی دریای خزر، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۵، صص ۱۳۱-۱۰۹.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۸- مک کوی، جیل و جانستون، کوین، ترجمه محمد میر محمد صادقی،(۱۳۸۵)، آموزش نرم افزارArc Gis (اسپشیال آنالیست)، انتشارات فرات، چاپ اول، ص۱۱۰.

19- Barry, R. G and A. H. Perry, (1973), Synoptic Climatology: Methods and Applications; London: Methuen and Co. Ltd. 158p.

20- Bednorz, E, (2007), Synoptic Reasons for Heavy Snowfalls in the Polish _ German Lowlands, Theor. Appl. Climatol. 92. 133-140 pp.

21- Cort.Jand etal(1999)Circulation Patterns Daily Precipitation in Portugal and Implications for climate change, climate Dynamics, No.15,pp 921-932.

22- Kutiel.H(1996) Circulation and Extreme Rainfall condition in the Eastern Mediterranean during the Last Century, Inter.J.of climatology, vol.Ib,pp 73-82.

23- Maddox, Hoxit, chappell and garacena. (March 1978), Comparison of meteorological aspects of the Thompson and rapid City flash floods. Monthly Weather review.

24- Mofidi, Abas, (2005), Synoptic Climatology of Heat Rainfalls with Origin of Red Region in the Middle east, Geographical Research, Scientific Information Database, Winter, 71-93pp.

25- Pierre camberlin. (1995), June – September rainfall in north eastern Africa and atmospheric signals over the tropics: A Zonal Perspective. International Journal of Climatology Vol. 15.

26- Robert P, Harnack, Donald T, Jensen and Joseph R, Cermak III (1998), Investigation of upper – air conditions occurring with heavy summer rain in Utah, International Journal of Climatology int. j climatol.

27- Tomozeiu.R and et al(2005)Winter Precipitation Variability and Large –Scale Circulation Patterns in Romania, Theoretical and Applied Climatology, 81.pp 193-201.

28- Woodhouse.C.A(1997) Winter climate and Atmospheric Circulation Patterns in the Sonoran Dissert Region, USA, Inter.J.of climatology,vol,17,pp 859-868.

29- Yarnal, B (1993), Synoptic climatology in Environmental Analysis, London, A Primer Belhaven Press.

30- http://www.cdc.noaa.gov/Composites/Day 29.

31- http://www.cdc.noaa.gov/cdc/data.ncep.reanalysis.pressure.html 30.

Archive of SID

www.SID.ir