

واکاوی همدید بارش‌های سنگین ناشی از سردچال درحوزه آبریز بازفت (مطالعه موردی: بارش ۱۸ تا ۲۳ اسفند ۱۳۸۹)

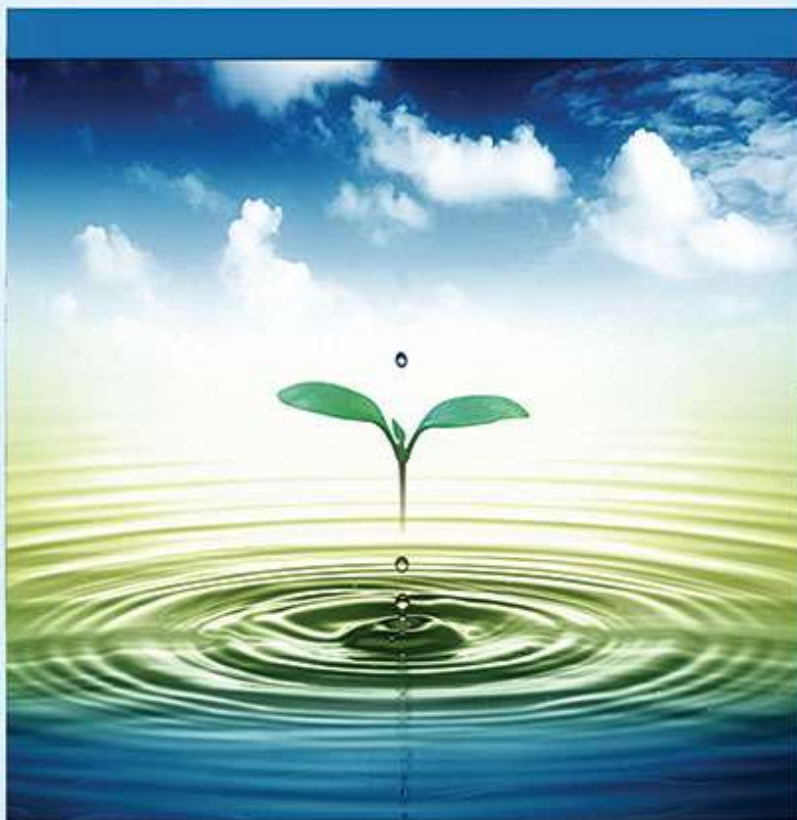
حسین عساکره، نرگس حسامی و زینب شامحمدی

دوره ۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵، صفحات ۲۱۹ - ۲۳۵

Vol. 2(3), Autumn 2016, 219 - 235

Synoptic analysis of heavy rainfall caused by
scut-off low in Bazoft Basin (Case study:
Precipitation during March 8-13, 2010)

Asakereh H., Hesami N. and
Shahmohammadi Z.



www.jewe.ir

OPEN ACCESS

نحوه ارجاع به این مقاله: عساکره ح.، حسامی ن. و شامحمدی ز. (۱۳۹۵). واکاوی همدید بارش‌های سنگین ناشی از سردچال درحوزه آبریز بازفت (مطالعه موردی: بارش ۱۸ تا ۲۳ اسفند ۱۳۸۹). محیط‌زیست و مهندسی آب، جلد ۲، شماره ۳، صفحات: ۲۱۹-۲۳۵

How to cite this paper: Asakereh H., Hesami N. and Shahmohammadi Z. (2016). Synoptic analysis of heavy rainfall caused by scut-off low in Bazoft Basin (Case study: Precipitation during March 8-13, 2010). J. Environ. Water Eng., 2(3), 219 - 235.

واکاوی همدید بارش‌های سنگین ناشی از سردچال در حوزه آبریز بازفت (مطالعه

موردی: بارش ۱۸ تا ۲۳ اسفند ۱۳۸۹)

حسین عساکره^۱، نرگس حسامی^{۲*} و زینب شامحمدی^۲

۱- استاد گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

۲- کارشناسی ارشد، گروه جغرافیای فیزیکی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

*نویسنده مسئول: n_hesami12@yahoo.com

تاریخ دریافت: [۱۳۹۵/۰۱/۲۹]

تاریخ پذیرش: [۱۳۹۵/۰۵/۰۹]

چکیده

ماهیت بارش سنگین و پیامدهای ناشی از آن سبب شده که این پدیده اهمیت و جایگاه ویژه‌ای در برنامه‌ریزی‌های محیطی و مدیریت منابع آب داشته باشد. در این پژوهش به منظور تحلیل سامانه بلوکینگ بریده کم‌فشار بر بارش دوره ۱۸ تا ۲۳ اسفند ۱۳۸۹، نقشه‌های هوای میانگین فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال، مولفه‌های باد، همگرایی شار رطوبت و امگا مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با استفاده از نقشه‌های همدیدی، موقعیت و جابجایی سیستم‌های جوی همچون ناوه‌ها، پشته‌ها، میدان باد و سامانه‌های کم‌فشار و پرفشار سطح زمین بررسی شد. داده‌های بارش روزانه و دبی ساعتی برای ۲۹ ایستگاه باران‌سنجی و هیدرومتری در محدوده حوضه و خارج از حوضه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج نشان از استقرار سردچال در شرق دریای مدیترانه و جابجایی ناوه وابسته به آن و همراهی سطح زمین در ۱۸ تا ۲۳ اسفند، شرایط را برای ایجاد بارش سنگین فراهم کرده است. میدان باد در ترازهای جوی بخصوص تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نقش مهمی در تغذیه رطوبتی سامانه‌های جوی داشته است. مقادیر منفی امگا نیز، باعث صعود دینامیکی هوا در این ترازهای جوی شده و تقویت جریان‌های همرفتی منجر به بارش را به دنبال داشته است.

کلمات کلیدی: امگا، بارش سنگین، بازفت، همدید.

۱- مقدمه

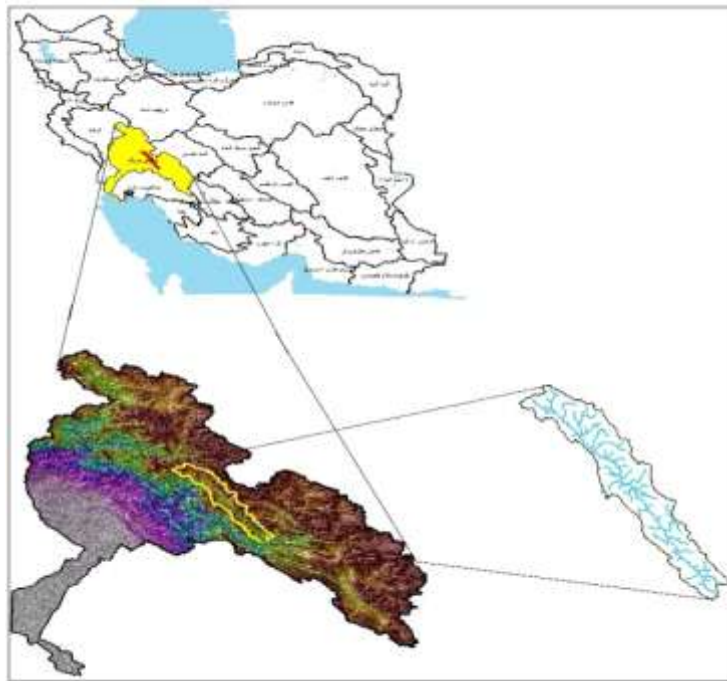
مطالعه بارش‌های سیل‌آسا در جنوب‌غرب ایران به‌ویژه حوضه کارون بزرگ به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حوزه‌های آبریز کشور حائز اهمیت ویژه‌ای است. امروزه با استفاده از روش‌های پیشرفته، سیستم‌های هشداردهنده و پردازش داده‌ها، به‌کارگیری ماهواره‌ها و رادارهای هواشناسی و نقشه‌های هواشناسی می‌توان وقوع سیل را پیش‌بینی کرد و اقدامات پیشگیرانه لازم را برای کاهش خسارات احتمالی و همچنین استفاده بهینه از این نوع بارش‌ها به عمل آورد. تحلیل شرایط همدید الگوهای گردش جوی، در شناسایی عوامل مؤثر بر وقوع سیلاب بسیار حائز اهمیت است (Meryanji و Yarahmadi، 2011). در زمینه بارش‌های سنگین در سطح جهان و ایران تحقیقات گسترده‌ای انجام گرفته است. Mohanty و Mohapatra (2005) در اورپسای هند با استفاده از آمار روزانه بارش در دوره ۲۰ ساله (۱۹۸۰ - ۱۹۹۹) ویژگی‌های بارش‌های سنگین ۲۴ ساعته بالاتر از ۱۲۵ میلی‌متر را بررسی نمودند. بیشتر این بارش‌ها در ماه‌های جولای و اکتبر متمرکز بودند. این بارش‌ها ناشی از سامانه‌های کم‌فشار و سامانه‌های همدید کوچک مقیاس منطقه بود. Hellstrom (2005) شرایط جو را در زمان رخداد بارش‌های سنگین و غیر سنگین در سوئد مطالعه کرد و بر اساس داده‌های روزانه بارش ۳۶۶ ایستگاه، سوئد را به ۱۱ پهنه بارشی تقسیم کرد. وی شرایط جوی بارش‌های سنگین و غیر سنگین را در ۹ تراز بررسی نمود. Seibert et al. (2005) الگوهای ناحیه‌ای و همدید بارش‌های شدید در اتریش را بررسی کردند و هفت الگوی همدیدی را در بارش‌های سنگین مؤثر دانستند. Lana et al. (2007) به بررسی الگوهای جوی به‌وجود آورنده بارش‌های سنگین جزایر بالریک طی دوره آماری ۱۹۹۵-۲۰۰۴ پرداختند و با استفاده از تحلیل خوشه‌ای بر روی مؤلفه‌های اصلی به‌دست آمده هشت الگوی گردشی اصلی به‌دست آوردند که بیشتر این الگوها ارتباط قوی را بین بارش سنگین و چرخندها نشان دادند. Fragozo و Tides (2007) بارش‌های شدید در جنوب پرتغال را مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از روش تعیین مؤلفه اصلی و خوشه‌بندی پنج الگوی جوی را برای بارش‌های شدید و حدی استخراج کردند. et al. (2008) Hosseos با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی و تحلیل خوشه‌ای شرایط همدید مرتبط با میزان بارندگی‌های شدید در یونان را مورد بررسی قرار دادند. در این مطالعه از داده‌های بارش روزانه ایستگاه‌های هواشناسی استفاده نمودند. نتایج آن‌ها نشان داد که این بارش‌های سنگین با فعالیت چرخندی شدید در یونان مرتبط می‌باشند که در ۹ الگو طبقه‌بندی شدند. Schueneman et al. (۲۰۰۸) الگوهای همدید بارش روزانه گرینلند را بررسی کردند. آن‌ها ۳۵ الگوی مختلف تراز دریا را شناسایی نمودند و به این نتیجه رسیدند که بارش‌های سنگین توسط چرخندهای مرتبط با جریانات ساحلی ایجاد می‌شوند. Dimitrova et al. (2009) شرایط محیطی و متغیرهای هواشناسی بارش ۱۵۵ روز یک دوره ۴ ساله را در بلغارستان برای تشخیص نوع بارش بررسی کرد و ارتباط بارش‌های تگرگی با ابرهای ناشی از همرفت پیشانی جبهه را نشان دادند. Masoudian و Mohamadi (2010) با رویکرد محیطی به گردشی به مطالعه بارش‌های سنگین ایران پرداخته و بعد از ترسیم نقشه‌های هم‌بارش روزهای مورد مطالعه دریافتند که الگوی پرفشار اروپا- کم‌فشار عراق در رویداد این بارش‌ها مؤثر بوده است. Mofidi et al. (2011) الگوهای همدید بارش‌های شدید زمستانه در سواحل جنوبی دریای خزر را مورد مطالعه قرار دادند. یافته‌های تحقیق نشان از بارش‌های شدید زمستانه در سواحل جنوبی دریای خزر در نتیجه

استقرار سه الگوی پرفشار، ترکیبی و کم‌فشار بر روی منطقه خزری بوده و در تمامی الگوها گردش و اچرخندی همراه با بادهای شمالی در ترازهای زیرین جو بر دریای خزر تسلط داشته است. (Lashgari et al. (2012 به واکاوی همدید بارش‌های شدید در استان اصفهان طی دوره آماری ۲۰ ساله پرداخته و به این نتیجه رسیدند که الگوهای ادغامی کم‌فشار مدیترانه و سودانی موجب بارش‌های شدید در سطح استان اصفهان می‌شود. به دلیل تأثیرات مستقیم و غیرمستقیمی که بارش‌های سنگین بر روی زندگی انسان و فعالیت‌های انسانی دارد، بررسی و شناخت سازوکار همدید این رویداد هدف پژوهش حاضر است.

۲- داده‌ها و روش تحقیق

۲-۱- منطقه مورد مطالعه

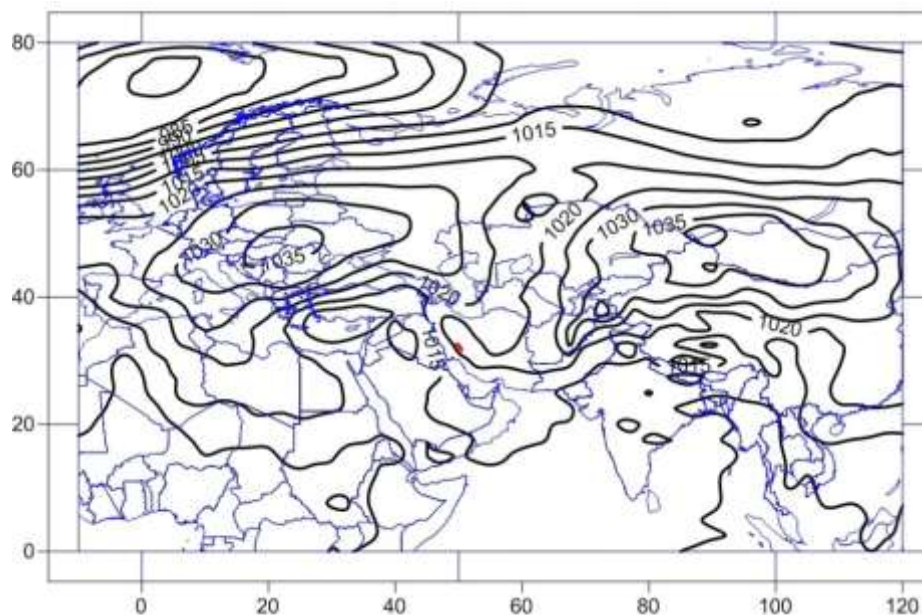
حوضه بازفت از زیر حوضه‌های کارون بزرگ است. این حوضه با مساحت ۲۱۲۵ کیلومترمربع در غرب و شمال غرب استان چهارمحال و بختیاری و در دامنه‌های غربی زاگرس، بین $34^{\circ} 49'$ تا $32^{\circ} 50'$ طول شرقی و 31° تا $37^{\circ} 32'$ عرض شمالی قرار دارد. شکل (۱) موقعیت حوضه بازفت را در بین حوزه‌های آبریز کشور و حوضه کارون نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت حوضه بازفت در بین حوزه‌های آبریز کشور و حوضه کارون

۲-۲- داده‌های جوی

برای این پژوهش از نقشه‌های سطوح ۱۰۰۰، ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت صفر به وقت گرینویچ در روزهای نهم تا چهاردهم مارس سال ۲۰۱۱ مطابق با هجدهم تا بیست و سوم اسفند ۱۳۸۹ استفاده شد. جدول (۱) مشخصات ایستگاه‌های باران‌سنجی و میزان بارش ۲۴ ساعته در حوضه مورد مطالعه را نشان می‌دهد. منطقه مورد بررسی در گستره صفر تا ۸۰ درجه عرض شمالی و ۱۰ درجه طول غربی تا ۱۲۰ درجه طول شرقی در نظر گرفته شد. از نقشه‌های سطوح فوقانی جو جهت بررسی پارامترهای ژئوپتانسیلی، باد، رطوبت و سرعت قائم هوا و از نقشه‌های تراز دریا جهت مطالعه سامانه‌های فشاری استفاده شد.



شکل ۲- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۱۸

۳- بحث و نتایج

۳-۱- ۱۸ اسفند ۱۳۸۹

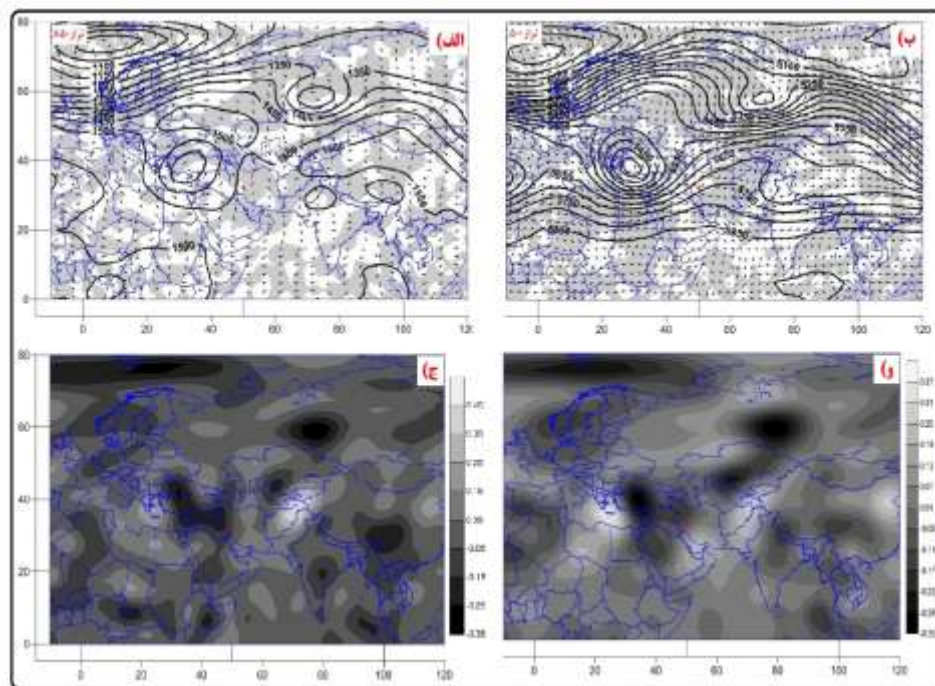
نقشه‌های فشار تراز دریا (شکل ۲) در روز آغاز بارش نشان دهنده آن است که دو کانون پرفشار قوی بر روی اروپا و مغولستان و قزاقستان مستقر هستند. بر روی اروپا کانون پرفشار با فشار مرکزی ۱۰۳۵ هکتوپاسکال و با جهت شرقی - غربی قرار دارد. زبانه‌های جنوبی این واچرخند تا شمال آفریقا گسترش پیدا کرده است. زبانه ۱۰۲۰ هکتوپاسکال پرفشار سیبری از شمال شرق وارد ایران شده و پس از گذر از مرکز ایران و حوضه بازفت تا شمال غرب و غرب ایران گسترش پیدا

کرده است. از طرفی زبانه سامانه کم فشار سودانی تا جنوب دریای سیاه کشیده شده و سلول بسته‌ای را در شرق مدیترانه تشکیل داده است. این مرکز کم فشار پس از جذب رطوبت از دریای مدیترانه و شمال دریای سرخ به سمت ایران حرکت کرده است. همان‌طور که در نقشه مشخص است یک مرکز کم فشار هم بر روی تایلند و شرق خلیج بنگال شکل گرفته که زبانه ۱۰۱۵ هکتوپاسکال آن با کم فشار سودانی در جنوب دریای عمان و خلیج فارس ادغام شده است. زبانه عبور کرده پرفشار سیبری در غرب ایران، با زبانه کم فشاری که از مرزهای غربی ایران عبور کرده شیو فشار زیادی را در این منطقه موجب شده و شرایط برای ناپایداری هوا مناسب است.

جدول ۱- مشخصات ایستگاه‌های باران‌سنجی و میزان بارش ۲۴ ساعته در منطقه مورد مطالعه

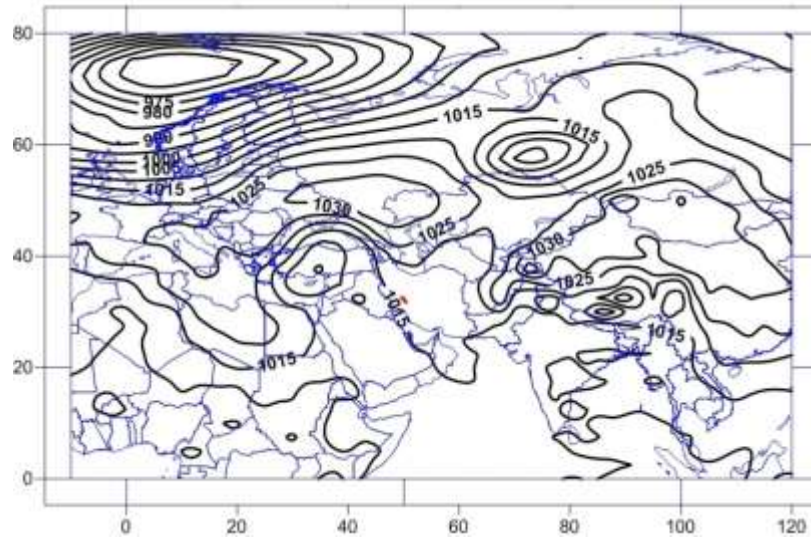
ایستگاه	بارش روز ۱۸ اسفند	بارش روز ۱۹ اسفند	بارش روز ۲۰ اسفند	بارش روز ۲۱ اسفند	بارش روز ۲۲ اسفند	بارش روز ۲۳ اسفند
بره مرده	۲۴	۲۳	۳۷	۴۵	۷۶	۷۲
سرخون	۱۰	۲۰	۵	۱۵	۴۹	۱۸
سید محمد	۶	۲۱	۱۵	۷	۳۱	۰
ارمند	۵	۲۷	۱۲	۷	۴۱	۳۷
دورک اناری	۱۰/۵	۳۱	۱۶	۵۶	۹۷	۵۴/۵
منج شهرکرد	۵/۵	۲۹/۵	۶/۶۵	۱۱	۵۹/۵	۲۳
بارز	۸/۵	۲۶	۲۹	۴۳/۵	۶۸/۵	۳۸
دشتک	۵	۳۷/۵	۸/۵	۷	۵۰/۵	۲۲
عباس آباد	۰	۱۲	۱۴	۱۸	۴۸	۰
بهشت آباد	۸	۲۱،۵	۴	۱۱	۵۱	۲۲
لیرابی	۶	۱۸	۱۰/۵	۱۵	۴۱	۲۵/۵
قلعه تک	۱۹	۲۶	۲۹	۲۶	۵۸	۲۲
چلگرد	۱۴	۲۸	۲۷/۵	۳۱	۶۵/۵	۲۶
اب ترکی	۱۹	۴۵	۵۸	۵۶	۴۰	۰
دزک بیرگان	۷	۳۳	۲۴	۳۰	۶۷	۲۴
لردگان	۶	۲۷/۵	۷/۵	۱۶/۵	۴۰/۵	۱۱
چمن گلی	۱۶	۲۲	۲۷	۶۰	۵۲	۵۵
چلو	۱۵	۲۰/۵	۱۴	۱۳/۵	۵۶	۱۸
دهندز	۰/۳	۸/۳	۱۷/۵	۱۰/۵	۲۴/۵	۲۲/۷
ارتفاعات قلعه کنان	۹	۱۷	۱۶	۲۵	۳۰	۱۲
قلعه سرد	۷	۲۱	۱۶	۱۸	۱۵	۱۶
رکعت نعل کنان	۹	۱۷	۱۶	۲۵	۳۰	۱۲
سرراک	۱۲	۱۹	۴	۳	۲۵	۱۴
چشمه خاتون	۸	۱۴/۵	۲/۳	۰	۱۵/۲	۱۳/۱
ایذه	۶/۱	۱۵/۸	۱/۵	۱/۵	۱۸	۳۰/۷
سوسن ده شیخ	۴	۱۰/۵	۲	۳۰/۵	۲۴/۵	۲۴
کاشکل	۵	۱۰	۰	۲۹	۱۰	۲۰
ماریر	۱۱	۴۱	۷۵	۶۱	۴۳/۵	۱۰
چلو خوزستان	۱۸	۳۰	۳۵	۴۱	۵۶	۴۲
	۲۷۳/۹	۶۷۲/۶	۵۲۹/۸	۷۱۳	۱۲۸۳/۲	۶۸۴/۵

در بررسی نقشه‌های ارتفاع ژئوپتانسیل ترازهای ۵۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال، همان‌طور که در شکل (۳) مشخص است اولین پدیده‌ای که جلب توجه می‌کند رخداد پدیده سردچال بر روی شمال دریای مدیترانه است. این مرکز کم‌ارتفاع، مانند مانعی در مسیر حرکت بادهای غربی قرار گرفته و باعث اجبار حرکت بادهای غربی به سمت عرض‌های پایین‌تر شده است. شکل-گیری ناوه نسبتاً عمیقی که تا شمال شرق آفریقا امتداد داشته و استقرار محور ناوه (محور این فرود شمالی - جنوبی است) بر روی دریای سرخ باعث مکش رطوبتی، ادغام و جذب و حمل آن به سمت شرق ناوه شده و با گسترش واگرایی و صعود دینامیکی هوا در وردسپهر، آسمانی ابرآلود و بارش شدید در حوضه بازفت را به دنبال داشته است. ریزش هوای سرد عرض‌های بالاتر در دل این فرود و برخورد آن با هوای گرم شمال شرق آفریقا، شیو دمای شدیدی را موجب شده و شرایط دگر فشار را بر حوضه بازفت حاکم کرده است. بررسی نقشه‌های مؤلفه باد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان دهنده نقش ویژه تغذیه رطوبتی این بارش سنگین توسط دریای سیاه، مدیترانه و شمال دریای سرخ است. رطوبت حمل شده از روی دریای سیاه، پس از عبور از روی مدیترانه و سرخ و تغذیه دوچندان وارد جنوب‌غرب و منطقه مورد مطالعه می‌گردد. در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، همان‌طور که در نقشه مشخص است ترکیب رطوبت منابع رطوبتی افزایش پیدا کرده؛ قرارگیری پشته این ناوه در شرق ایران باعث ایجاد حرکت واچرخندی و انتقال رطوبت از دریای عرب، عمان و خلیج فارس به جنوب‌غرب ایران شده است.



شکل ۳- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال و د) نقشه امگاتراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۱۸

در این روز بر روی حوضه آبریز بازفت همگرایی شار رطوبت دیده می‌شود. در نقشه‌های امگا مقادیر منفی سرعت قائم دلالت بر صعود هوا (سرعت قائم بالا سو) و تقویت همرفت دارد. شاخص امگا در هر دو تراز ۸۵۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال بر روی حوضه بازفت منفی است. نقشه‌ها امگا حاکی از وجود یک هسته منفی سرعت قائم هوا بر روی غرب منطقه مورد مطالعه است که نشان دهنده ناپایداری صعود هوا است. در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، مقدار امگا بین $-۰/۰۵$ و $۰/۰۱$ پاسکال بر ثانیه بر روی حوضه بازفت می‌رسد. این مقادیر منفی امگا، باعث صعود دینامیکی هوا در این ترازهای جوی شده و تقویت جریان‌های همرفتی منجر به بارش را به دنبال داشته است (شکل ۳).

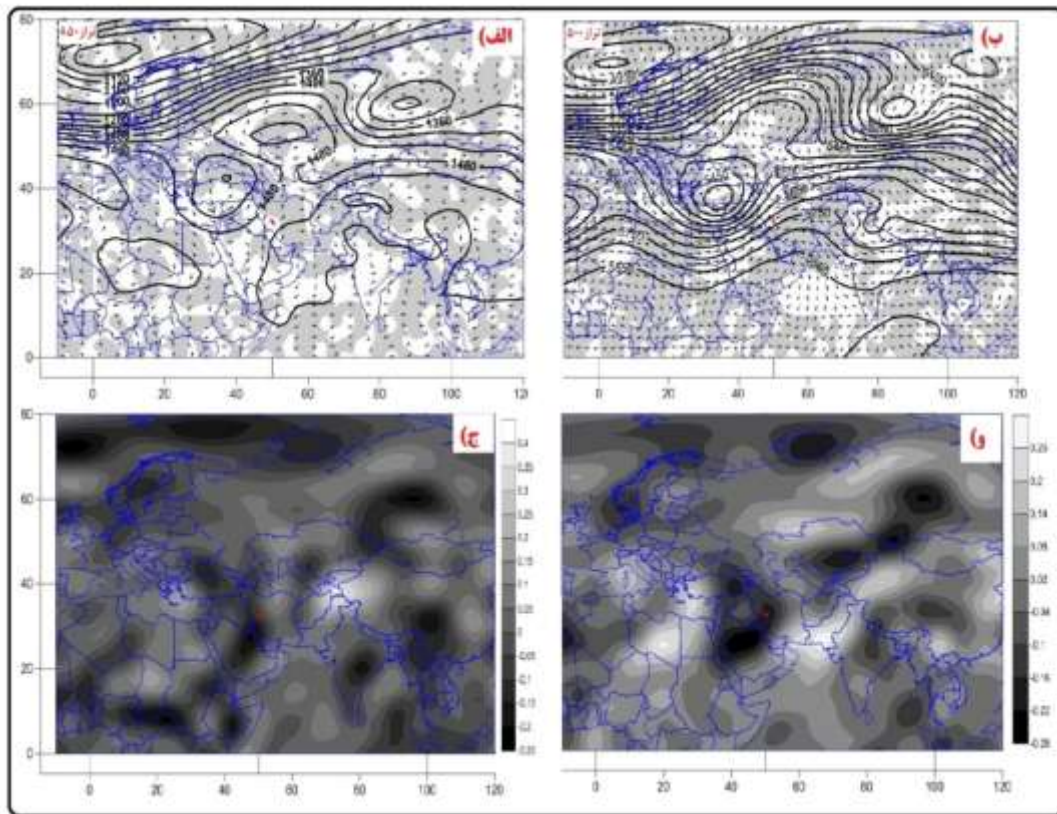


شکل ۴- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۱۹

۲-۳- ۱۹ اسفند ۱۳۸۹

در روز دوم (۱۹ اسفند ۱۳۸۹)، توده کم‌فشار مدیترانه به سمت شرق حرکت کرده و با نفوذ بیشتر این کم‌فشار، توده پرفشار سیبری به سمت افغانستان و پاکستان و پرفشار اروپایی به سمت عرض‌های بالاتر عقب‌نشینی کرده و زمینه را برای بارش‌های جنوب‌غرب ایران فراهم کرده است. بنابراین در این روز جنوب‌غرب ایران و حوضه بازفت، منطقه‌ای کم‌فشار نسبت به اطراف خود محسوب می‌شود (شکل ۴). در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال پراتفافی که بر روی چین، افغانستان و پاکستان، قرار دارد جریانات شمال شرقی بر روی دریای عرب و عمان ایجاد می‌کند و هوای خشک و سردتر عرض‌های بالاتر را بر روی دریاها مذكور منتقل می‌کند. این جریانات در حاشیه جنوبی شبه‌جزیره عربستان به سمت داخل شبه‌جزیره تغییر مسیر داده و از جنوب و جنوب‌غرب وارد ایران شده‌اند. در این روز ناوهای که روز قبل بر روی شمال‌شرق آفریقا تشکیل شده بود عمیق‌تر شده و محور آن با جهتی شمالی- جنوبی بر روی شرق دریای مدیترانه و دریای سرخ قرار گرفته و سبب کسب رطوبت از این کانون‌ها می‌شود. جنوب‌غرب ایران که در موقعیت شرق ناوه قرار گرفته، شرایط پیشینه ناپایداری و دریافت بارش‌های سنگین را تجربه می‌نماید. نقشه امگا همان‌طور که مشخص است از پدیده سردچال پیروی می‌کند؛ طوری که به‌طور دو هسته نزول بر روی پاکستان و شمال آفریقا و یک هسته صعود بر روی عربستان و خلیج فارس

تشکیل شده است. در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، شاخص منفی امگا با یک هسته قوی و بزرگ بر روی عربستان شکل گرفته که این شاخص نیمه غرب و جنوب غرب ایران را تحت تأثیر خود قرار داده است. این امر نشانه صعود هوا در این روز در جنوب غرب ایران و به تبع آن حوضه بازفت است. در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نیز همین شاخص به وضوح دیده می‌شود (شکل ۵).

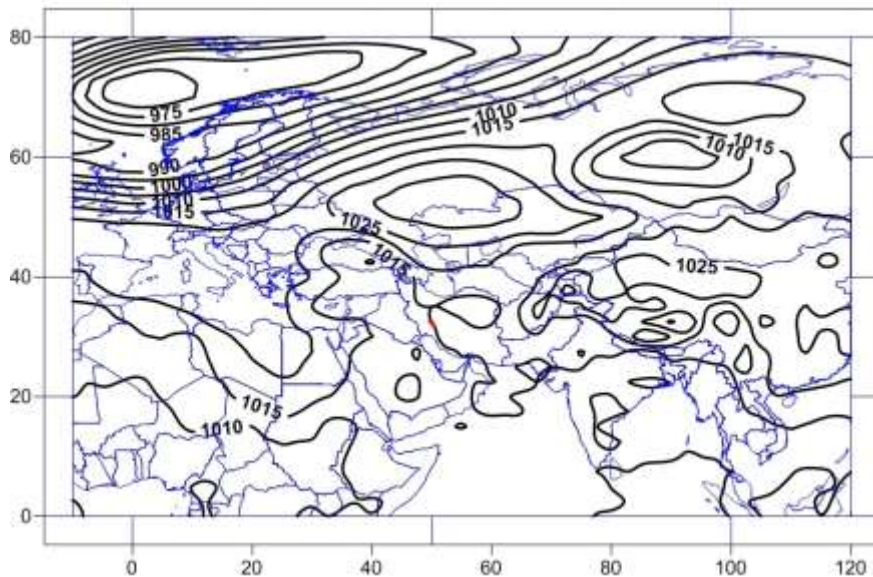


شکل ۵- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال و د) نقشه امگا تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۱۹

۳-۳-۲۰ اسفند ۱۳۸۹

همان‌طور که در شکل (۶) نشان داده شده است، کم‌فشار شکل گرفته بر روی مدیترانه به سمت عرض‌های بالاتر گسترش یافته و پربند ۱۰۱۵ هکتوپاسکال آن از روی حوضه بازفت عبور و سبب ادامه بارش‌ها در جنوب غرب ایران شده است. پرفشار اروپایی و سیبری نیز در این روز بر روی قزاقستان ادغام شده و ضمن حرکت به سمت شرق و جنوب شرق ایران، گرادیان فشار مناسبی را در نیمه غرب و جنوب غرب ایران ایجاد کرده‌اند. در روز سوم پشته عمیقی که بر روی شمال قزاقستان شکل گرفته باعث عمیق‌تر شدن ناوه مستقر بر روی دریای سرخ و ماندگاری ناوه در غرب ایران شده است. قرارگیری حوضه بازفت در منطقه واگرایی این ناوه، شرایط مناسبی را برای بارش‌های سنگین فراهم کرده است. در این روز

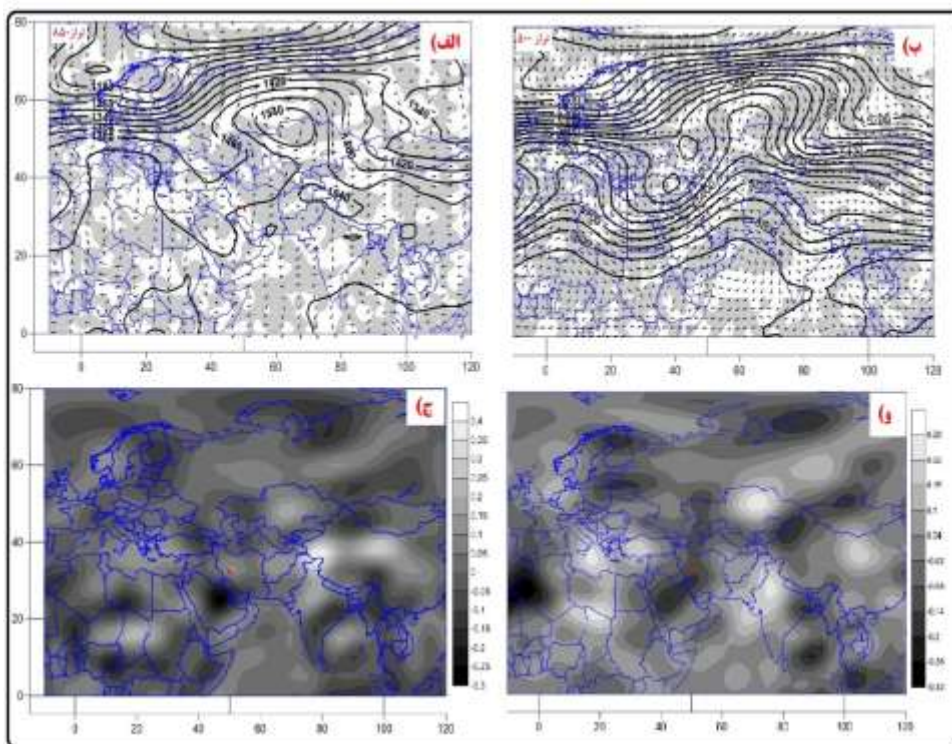
نیز جریان‌هایی از روی دریای سیاه و مدیترانه با عبور از دریای سرخ، به سمت جنوب غرب ایران و حوضه بازفت کشیده شده است. در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال پر ارتفاع مستقر بر روی هند، چین و جنوب شرق ایران با حرکت واچرخندی خود، باعث انتقال رطوبت دریای عمان و عرب بر روی جنوب غرب ایران می‌شود. کانون منفی شاخص امگا به سمت شرق حرکت کرده است. مقادیر منفی امگا، باعث صعود دینامیکی هوا در این ترازهای جوی شده و تقویت جریان‌های همرفتی منجر به بارش را به دنبال داشته است (شکل ۷).



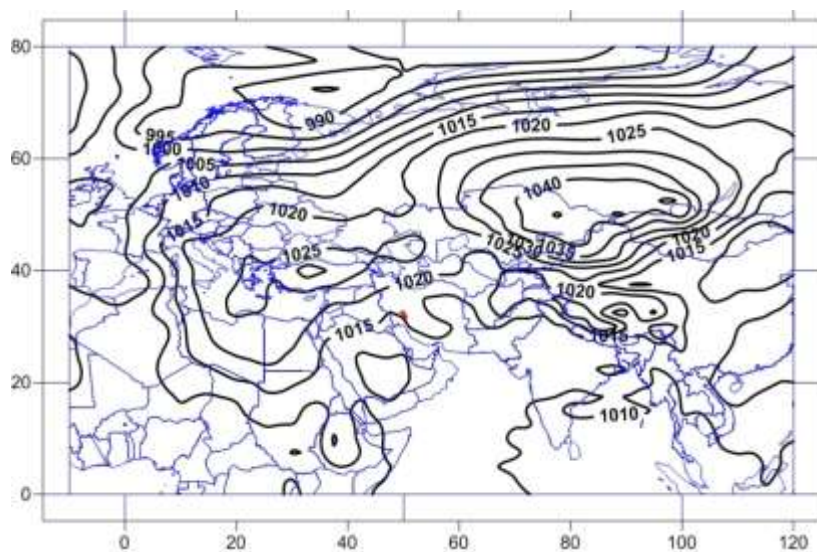
شکل ۶- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۰

۳-۴- ۲۱ اسفند ۱۳۸۹

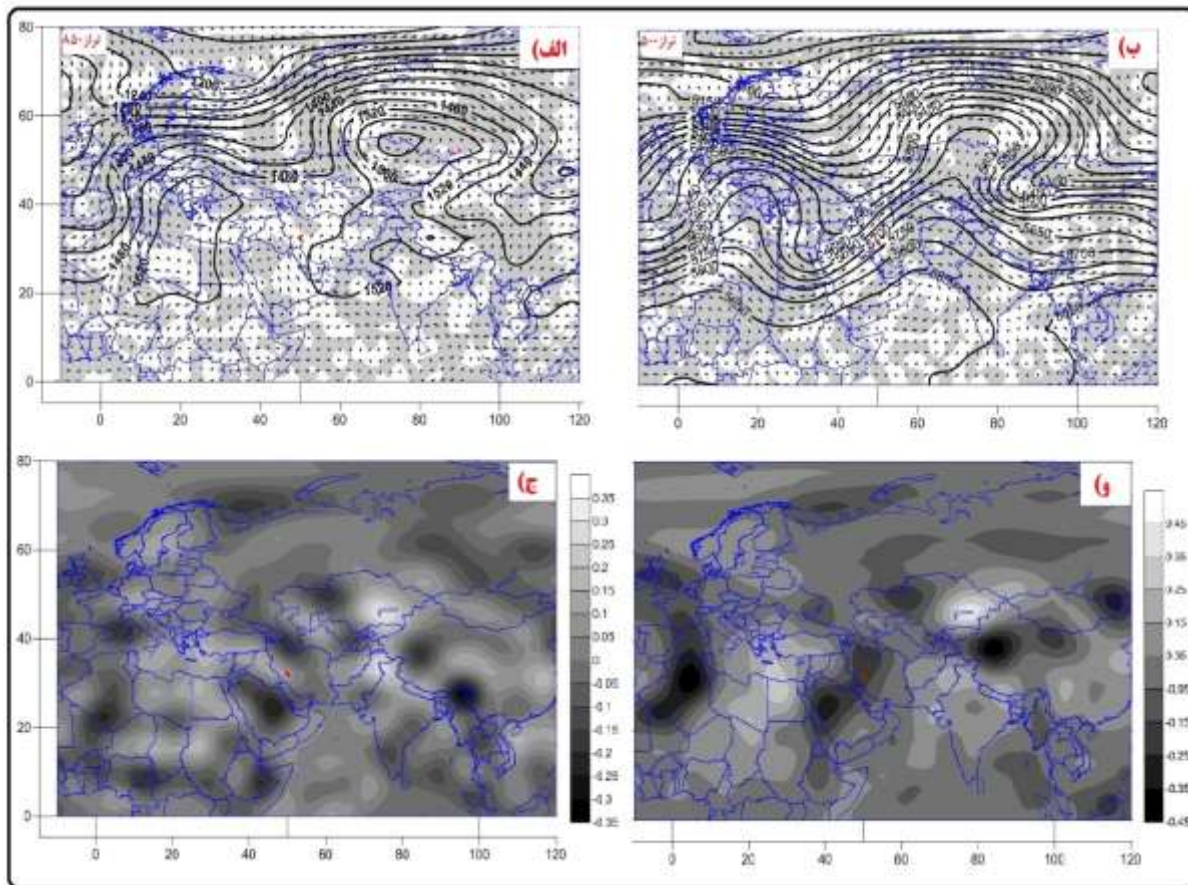
الگوی فشار در این روز بیانگر خروج سیستم کم فشار از منطقه و جابجایی و گسترش سامانه پرفشار به عرض‌های پایین‌تر بوده است. در این روز سامانه پرفشار اروپایی با پرفشار سیبری ادغام و باعث تقویت این سامانه شده است. همچنین برای تقویت پرفشار سیبری، هم‌زمان با سرمایه‌گذاری سطح زمین، تشکیل یک فراز مانع در وردسپهر بالایی نیز لازم است که در این نقشه در سطح بالا وجود یک پشته بر فراز پرفشار سیبری باعث تقویت این سامانه شده است (شکل ۸). در تراز میانی جو سردچال روز قبل از بین رفته و پشته مستقر بر فراز دشت سیبری باعث عمیق‌تر شدن ناوه شده است. ناوه مذکور با محوری شمال شرقی - جنوب غربی از ترکیه تا شمال سودان گسترش پیدا کرده است. حوضه بازفت همچنان در نیمه شرقی این ناوه قرار گرفته و دارای شرایط بیشینه ناپایداری است. در این روز در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال کانون منفی امگا به سمت جنوب جابجا شده و شاخص امگا با مقادیر مثبت در حال ورود به منطقه است که نشان‌دهنده سرعت قائم پایین‌سو و پایداری هوا است. در تراز میانی جو همچنان شاخص امگا منفی است که نشان‌دهنده ناپایداری هوا است (شکل ۹).



شکل ۷- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال و د) نقشه امگا تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۰



شکل ۸- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۱

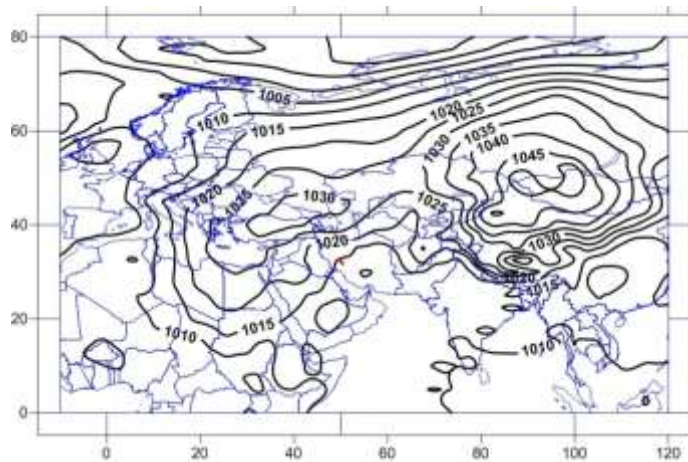


شکل ۹- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال و د) نقشه امگا تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۱

۵-۳-۲۲ اسفند ۱۳۸۹

در این روز با ادغام پرفشارهای سیبری و اروپایی، کمربندی از سامانه پرفشار سرتاسر شمال، غرب و شرق ایران را فراگرفته است. زبانه‌های این سامانه پرفشار پس از عبور از شمال حوضه بازفت تا شمال شرق آفریقا کشیده شده است. بنابراین جریانات شمالی، شمال شرقی در این منطقه دیده می‌شود. این جریانات هوای سرد عرض‌های شمالی را به این مناطق منتقل می‌کند (شکل ۱۰). در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نیز دو پر ارتفاع در جنوب و شمال ایران دیده می‌شود. بنابراین در دو تراز ذکر شده شرایط برای ایجاد بارش سنگین مهیا نیست ولی با توجه به اینکه یکی از شرایط بارش‌های سنگین همراهی شرایط جو بالا با شرایط سطح زمین است، می‌توان گفت که باید شرایط جو بالا به گونه‌ای بوده باشد که شرایط ضعیف سطح زمین را جبران کند. با توجه به نقشه‌های این روز به نظر می‌رسد شرایط سطح زمین جهت بارش سنگین فراهم نبوده، اما سطوح بالای جو جهت بارش سنگین مهیا بوده است. در تراز میانی جو ناوه تغییر محسوسی نسبت به روز

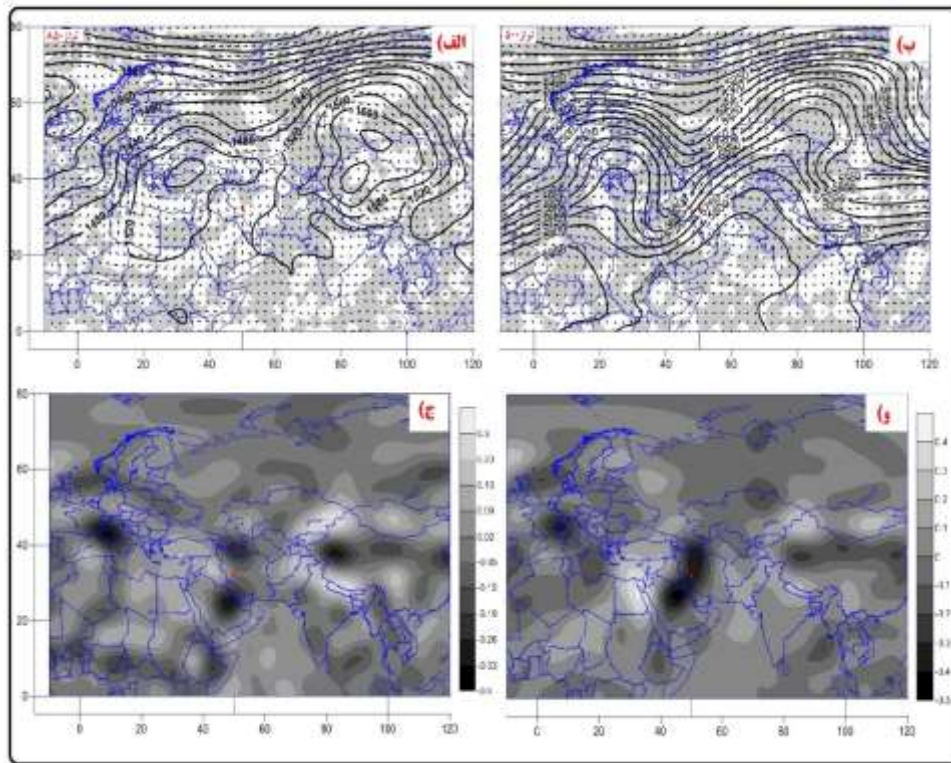
قبل نداشته است. در این روز همچنان منطقه مورد مطالعه در منطقه واگرایی این ناوه قرار گرفته است. و حوضه بازفت شاهد بارش سنگین بوده است. شاخص امگا نیز مانند روز قبل در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال مثبت و در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال منفی است (شکل ۱۱).



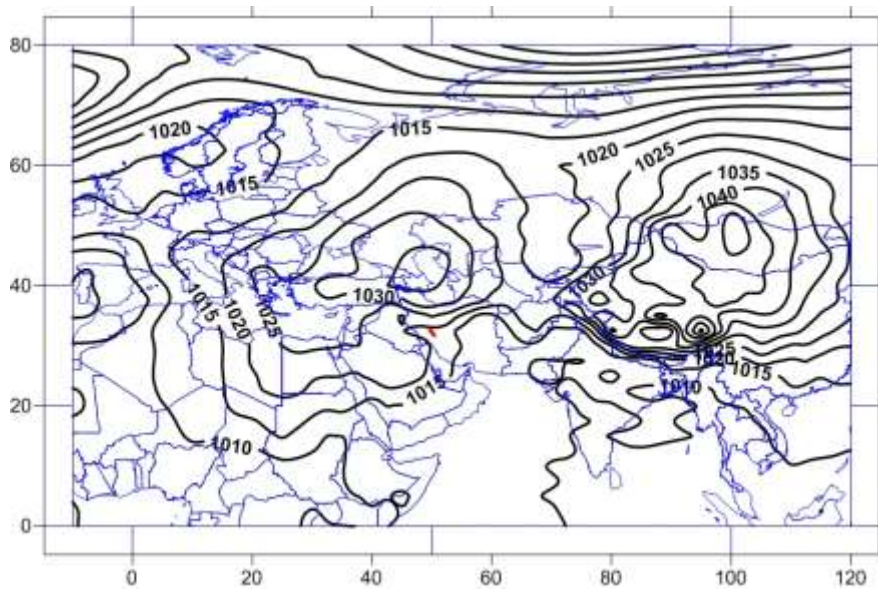
شکل ۱۰- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۲

۳-۶- ۲۳ اسفند ۱۳۸۹

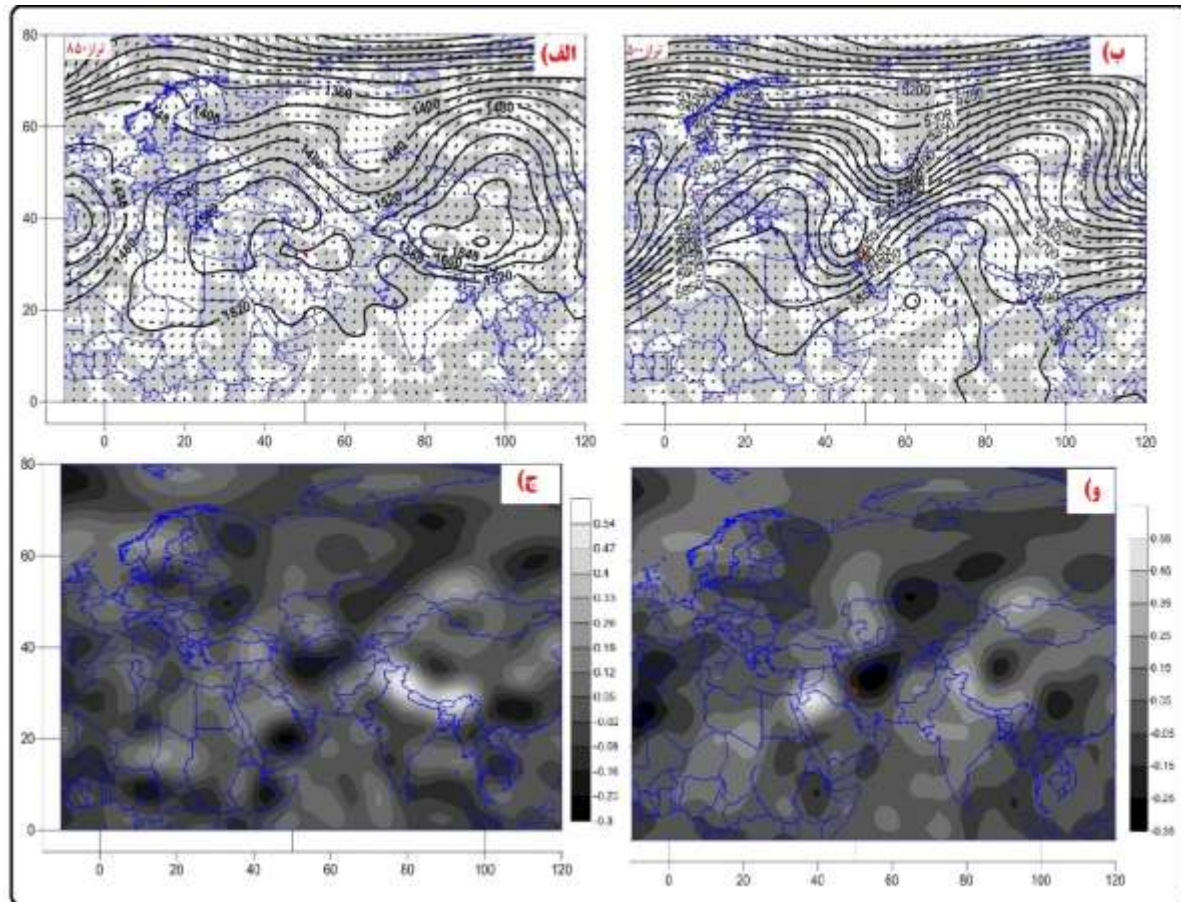
الگوی فشار در این روز بیانگر تأثیرپذیری اغلب نقاط کشور از زبانه پرفشاری است که بر روی دریای خزر قرار گرفته است. به دنبال خروج سیستم کم‌فشار از منطقه، سامانه پرفشار سرتاسر ایران را فراگرفته است. این سامانه، هوای سرد عرض‌های شمالی را به این مناطق منتقل می‌کند بنابراین روند کاهش دما و نزول هوا در منطقه محسوس است (شکل ۱۲). شاخص مثبت امگا در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نیز این امر را تأیید می‌کند. در تراز میانی جو فرود نسبتاً عمیق روز قبل به طرف شرق جابجا شده و محور آن با جهتی شمال شرقی - جنوب غربی از شمال دریای خزر تا جنوب دریای سرخ کشیده شده است. در این روز حوضه بازفت در انتهای ناوه قرار گرفته است. با توجه به این شرایط در این روز نیز شاهد یک روز بارانی بوده‌ایم ولی وضعیت ناپایداری در مقایسه با روز قبل تغییر مکان داده و به نواحی مرکزی رسیده است (شکل ۱۳).



شکل ۱۱- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال و د) نقشه امگا تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۲



شکل ۱۲- میدان فشار تراز دریا برای روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۳

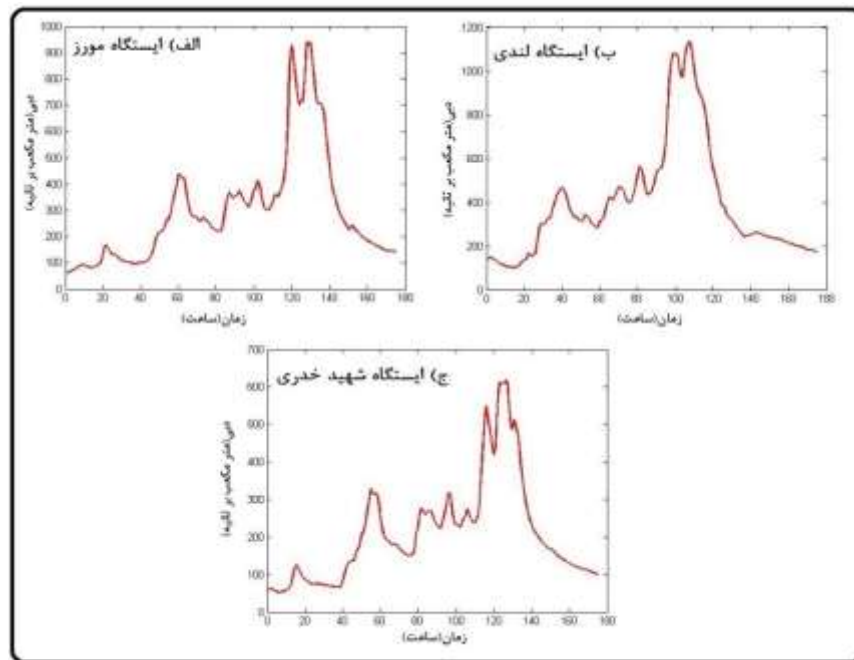


شکل ۱۳- الف) نقشه ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، ب) نقشه ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، ج) نقشه امگا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال، د) نقشه امگا تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۱۳۸۹/۱۲/۲۳

۳-۷- تحلیل هیدروگراف سیل

شکل (۱۴) تغییرات دبی رواناب را نسبت به زمان نشان می‌دهد. هنگامی که بارندگی دارای شدتی بیش از شدت نفوذ باشد رواناب به وجود آمده و دبی در نقطه خروجی حوضه شروع به افزایش کرده تا به یک حداکثر برسد و سپس دبی آب فروکش کرده و به تدریج به مقدار دبی پایه رودخانه بازمی‌گردد. با توجه به اینکه رخداد سیلاب در ماه اسفند است، بنابراین میزان بارش‌ها زیاد و معمولاً میزان نفوذپذیری خاک به دلیل رطوبت بیشتر در این ماه، کمتر است. همان‌طور که از هیدروگراف مشخص است در هر سه ایستگاه هیدرومتری این حوضه سیل ثبت شده است. در دو ایستگاه مورز و لندی اوج هیدروگراف

(حداکثر دبی)، تا ۱۰۰۰ مترمکعب بر ثانیه رسیده است. سیلاب رخ داده تا سه روز بعد از روزهای بارشی (۱۸ اسفند تا ۲۵ اسفند، به مدت ۸ روز) نیز ادامه داشته است.



شکل ۱۴- آبنمود روزهای مورد مطالعه: الف) ایستگاه هیدرومتری مورز، ب) ایستگاه هیدرومتری لندي، ج) ایستگاه هیدرومتری شهید خدري (۱۸ تا ۲۵ اسفند ۱۳۸۹)

۴- نتیجه گیری

طی دوره زمانی ۱۸ تا ۲۲ اسفند، یک سامانه بلوکینگ کم فشار بریده به عنوان الگوی غالب سینوپتیک بر روی منطقه مورد مطالعه تأثیر گذاشته و به دلیل ایجاد شرایط مناسب، بارش سنگین را در حوضه بازفت به همراه داشته است. می توان گفت به طور کلی با استقرار پدیده سردچال، سامانه کم فشار سودانی، تغذیه رطوبتی مناسب از دریای عرب، سیاه، مدیترانه و سرخ داشته است. از طرفی زبانه کم فشار سودانی تا جنوب دریای سیاه کشده شده بطوریکه مرکز بسته ای در ترکیه و شرق مدیترانه تشکیل شده است. با حرکت این کم فشار به سمت ایران و منطقه مورد مطالعه و همچنین وجود پرفشار سیبری، گرادبان شدید فشار ایجاد شده و شرایط سطح زمین برای ایجاد بارش سنگین مهیا بوده است. در تراز میانی نیز پراتفافی بر روی شرق ایران و سامانه کم ارتفاعی بر روی شرق مدیترانه، در امتداد دریای سیاه تا شمال شرق آفریقا قرار گرفته است که جنوب غرب ایران و منطقه مورد مطالعه در منطقه واگرایی این ناوه قرار گرفته و دارای شرایط بیشینه بارش سنگین بوده است. نقشه های امگا نیز حاکی از وجود هسته منفی سرعت قائم هوا بر روی جنوب غرب کشور و حوضه بازفت بوده که

نشان از ناپایداری است. این مقادیر منفی امگا، باعث صعود دینامیکی هوا در این ترازهای جوی شده و تقویت جریان‌های همرفتی منجر به بارش را به دنبال داشته است.

References

- Dimitrova T., Mitzeva R. and Savtchenko A. (2009). Environmental conditions responsible for the type of precipitation in summer convective storms over Bulgaria. *Atom. Res.*, 93(1), 30- 38.
- Fragoso. M. and Tides. G. P. (2007). Classification of daily abundant rainfall patterns and associated large – scale atmospheric circulation types in southern Portugal. *Int. J. Climatol.*, 28, 537-544.
- Hosseos E. C., Lolis J. and Bartzokas A. (2008). Atmospheric circulation patterns associated with extreme precipitation amounts in Greece. *Adv. Geosci.*, 17, 5- 11.
- Lana A., Campins J., Genoves A. and Jansa A. (2007). Atmospheric patterns for heavy rain events in the Balearic Islands. *Adv. Geosci.*, 12, 27-32.
- Lashgari H., Ghaemi H., Hojati Z. and Amini M. (2012). Synoptic analysis of heavy precipitation in the Isfahan province. *Phy. Geo. Res. Quar.*, 4, 99-116.
- Mohapatra M. and Mohanty U.C. (2005). Some characteristics of very heavy rainfall over Orissa during summer monsoon season. *J. Earth Syst. Sci.*, 114, 17- 36.
- Mofidi A, Janbaz Ghobadi G. and Zarrin A. (2011). Recognizing the synoptic patterns of wintertime heavy precipitation in the southern coast of the Caspian Sea. *Geogr. Environ. Plan. J.*, 42, 23-40.
- Masoudian S. A. and Mohamadi B. (2010). Synoptic analysis of heavy precipitation events in Iran. *Iranian Geogr. Dev. J.*, 8 (19), 47 – 70.
- Hellstrom C. (2005). Atmospheric conditions during extreme and non-extreme precipitation events in Sweden. *Int. J. Climatol.*, 25, 631- 648.
- Seibert P., Andreas F. and Formayer H. (2005). Synoptic and regional patterns of heavy precipitation in Austria. Accessed July, 2016. https://imp.boku.ac.at/envmet/tac_paper_revised.pdf.
- Schueneman K. C., Cassano. J. J. and Finnis J. (2008). Synoptic forcing of precipitation over Greenland: climatology for 1961 – 1999. *J. Hydromet.*, 10, 60- 78.
- Yarahmadi D. and Mryanji Z. (2011). The analysis of dynamic and synoptic patterns of heavy rainfall in the south west of Caspian Sea and west of Iran (Case Study: rainfall on 04.11.2004). *Phy. Geogr. Res. Quart.*, 43, 105-120 [In Persian].

Synoptic Analysis of Heavy Rainfall Caused by Scut-Off Low in Bazoft Basin (Case study: Precipitation during March 8-13, 2010)

Hossein Asakereh¹, Narges Hesami^{2*} and Zainnab Shahmohammadi²

¹ Professor. Department of Science Physical Geography, Zanjan University, Zanjan, Iran

² M.Sc., Department of Physical Geography, Faculty of Humanities, University of Zanjan, Zanjan, Iran

*Corresponding Author: n_hesami12@yahoo.com

Received: April 17, 2016

Accepted: July 30, 2016

Abstract

The specific nature of heavy precipitation and its consequences have caused the phenomenon of particular importance in environmental planning and management of water. analysis Synoptic conditions of atmospheric circulation patterns and identifying factors affecting the occurrence of heavy precipitation are very important. In this study, to analyze the effect of low-pressure cut blocking system on the precipitation during 8 -13 March 2010, the weather maps of mean sea level pressure, geopotential height at 500 and 850 hPa level, wind components, moisture flux convergence and Omega indicators were analyzed. Using synoptic maps, position and movement of weather systems such as troughs and ridges, wind field, and high-pressure and low-pressure systems near the ground level were evaluated. The data of daily precipitation and hourly flow rate were analyzed for 29 meteorological stations and hydrometry within and outside the basin. The results suggest the establishment of Scut-off low in the East Mediterranean and its associated trough displacement and ground accompaniment during 8-13 March, which have provided the conditions for the creation of heavy rainfall. Wind field in atmospheric levels, especially at 850 hPa level, have an important role in humidity feeding of atmospheric systems. The negative values of Omega also resulted in the promotion of air aerodynamics in the atmospheric levels and strengthening of convective flows has led to precipitation.

Keywords: Bazoft, Synoptic, Omega, Heavy Rainfall