

## تحلیلی بر الگوهای سینوپتیکی مولد بارش‌های رگباری (مطالعه موردی: بارش ۱۳۲ میلیمتری مورخ ۱۳۹۱/۷/۲۲ شهرستان بهشهر)

برومند صلاحی<sup>۱</sup>، ابراهیم ابراهیمی تبار<sup>۲</sup>، محمد روشنعلی<sup>۳</sup>، هانیه امیدزاده<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل

<sup>۲</sup> دانشجوی دکترا گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.

نویسنده مسئول: mohammadrooshanali@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۵/۲۸ / تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۴

### چکیده

رگبارها از جمله مخاطرات طبیعی اند که آگاهی از چگونگی وقوع و میزان اثرات آن کمک بسزایی در کاهش آسیب‌های احتمالی محیطی می‌نماید. پژوهش حاضر به منظور شناخت، قانونمند کردن و پیش‌بینی رگبارها صورت گرفته است. هدف از این پژوهش، مطالعه سینوپتیکی بارش رگباری ۱۳۲ میلیمتری مورخ ۱۳۹۱/۷/۲۲ شهرستان بهشهر می‌باشد. به همین منظور برای دستیابی به این هدف، از نقشه‌های سینوپتیکی روزانه‌ی سازمان هواشناسی کشور در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال شامل، ارتفاع ژئوپتانسیل، سطح دریا، امگا، رطوبت نسبی و رطوبت ویژه برای روزهای ۲۱ و ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ استفاده شده است. نتایج تحقیق نشان داد که توده‌های موثر در ریزش بارش رگباری شهرستان بهشهر، سامانه کم فشار و پرفشار مهاجر اروپایی و ناوه‌های وارده از غرب و جنوب غرب منطقه ایران می‌باشند. بنابراین شرایط سینوپتیکی لازم برای ایجاد بارش‌های رگباری منطقه‌ی مورد مطالعه که شامل، فرارفت هوای سرد روی دریای خزر به وسیله سامانه‌ی پرفشار مهاجر اروپایی و صعود توده‌های گرم و مرطوب به وسیله کم فشار مهاجر اروپایی و همرفت گرم و مرطوب از غرب و جنوب غرب به وسیله ناوه‌ها وجود دارد.

**کلیدواژه:** بارش رگباری، تحلیل همدیدی و سینوپتیکی، شهرستان بهشهر.

### مقدمه

جغرافیایی به دلیل تأثیر پذیری از نوار پرفشار جنب حاره‌ای و شرایط آب و هوایی حاکم بر این منطقه، از بارش کمی برخوردار است (قندهاری و همکاران، ۱۳۸۷: ۴۲). بارش‌های سالانه اندک و نوسانات شدید رگباری و کوتاه بودن مدت بارش‌ها از خصوصیات بارز رژیم‌های بارندگی ایران محسوب می‌شود. بارش‌های کوتاه مدت و رگباری، سالیانه سیلاب‌های مخربی را بر جای می‌گذارد. شهرستان بهشهر از جمله مناطقی از کشور است که در فصول گرم سال شاهد باران‌های کوتاه مدت و رگباری می‌باشد. در اکثر موارد، این بارش‌ها منجر به سیل‌های شدید و مخرب می‌شود که خسارت‌هایی را به بار می‌آورد. بارش شدید و رگباری در ساعت دو بامداد روز شنبه مورخ ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ در شهرستان بهشهر منجر به سیلی گردید که طی ۵۰ سال گذشته در این شهرستان بی‌سابقه بوده و تلفات جانی و مالی زیادی به بار آورد. آثار تخریبی سیل مذکور در سطح شهر باعث کشته شدن ۸ نفر از اهالی این شهرستان و وارد نمودن حدود ۳۰ میلیارد تومان

اهمیت بارش‌های شدید و گاهی سیل‌آسا طی فصل تابستان 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. نواحی مختلف کشورمان همواره در فصل گرم سال در معرض آسیب‌های ناشی از بارندگی‌های شدید و ناگهانی قرار دارد. گاهی در تابستان بارش‌هایی صورت می‌گیرد که طی چند روز میزان بارندگی در یک منطقه از میزان کل بارندگی یک ساله تجاوز می‌کند و چنین رخدادی گاهی سیل‌های مخرب و ویرانگری را ایجاد می‌کند که به کلی چهره طبیعی، محیط جغرافیایی و زندگی انسان را دستخوش تغییر کرده (عربی، ۱۳۸۵: ۱)، جان تعدادی از انسان‌ها را می‌گیرد و هزاران مترمکعب آب شیرین و هزاران تن خاک ارزشمند را از دسترس خارج ساخته و خرابی‌های فراوانی بر جای می‌گذارد (لشکری و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۸۲). کشور ایران از لحاظ

### پیشینه تحقیق

در سالهای اخیر مطالعات زیادی در ارتباط با بارش‌های سنگین و سیل-آسا در کشورهای مختلف به وسیله اقلیم‌شناسان و هواشناسان به روش تحلیل سینوپتیکی و با استفاده از نقشه‌های سطوح مختلف جو، صورت گرفته است. روبرت<sup>۲</sup> (۱۹۹۸)، رابطه‌ی شرایط جوی بالا را با رخداد بارش‌های سنگین تابستان در یوتا بررسی نموده است. وی نقش عوامل سینوپتیکی را مستقیم و غیرمستقیم دانست. وی همچنین به این نتیجه رسیده که انتقال رطوبت از اقیانوس اطلس در ایجاد این بارش-های سنگین اهمیت فوق‌العاده‌ای دارد. پیر<sup>۴</sup> (۱۹۹۵)، بارندگی‌های فصل گرم شمال‌شرقی آفریقا را مطالعه نموده و به این نتیجه رسید که این بارش‌ها در اثر حوادث النینو و پدیده مونسون اتفاق می‌افتند و نقش اقیانوس اطلس هم در ایجاد این بارش‌ها مؤثر است. مادوکس<sup>۵</sup> (۱۹۷۸)، با مقایسه‌ای که بین سیل‌های سنگین بیگ تامپسون<sup>۶</sup> و راپیدستی<sup>۷</sup> از نظر سینوپتیکی انجام داد، به این نتیجه رسید که عامل ایجاد این سیل‌ها بادهای سطح پائین می‌باشند که رطوبت فراوانی را به این دو منطقه منتقل کرده و عامل ناهماری باعث صعود رطوبت و ایجاد بارش‌های سنگین شده است. کاهانا<sup>۸</sup> و همکاران (۲۰۰۴)، سیل-های مهم صحرای نقب را مطالعه کردند. مطالعات آنها نشان داد که بیش از ۷۵ درصد سیل‌های مهم در طول سال‌های ۱۹۶۵-۱۹۹۴ در این منطقه به وقوع پیوسته است که علت آن، وجود ناوهای فعال روی دریای سرخ بیان شده است. در این مطالعه، آنها یک طبقه‌بندی هیدرواقلمی از سیل‌های مهم صحرای نقب برای پیش‌بینی سیل‌های مهم را به کار بردند. از ۵۲ سیل مهمی که طی سال‌های ۱۹۶۵-۱۹۹۴ در صحرای نقب رخ داده‌اند، ۳۷ مورد از آنها با دو الگوی سینوپتیکی مهم در ارتباط بودند. الگوی نوع اول، ناوهای فعال دریای سرخ می‌باشد که بین دریای سرخ و مدیترانه در طول نصف‌النهار ۳۰ درجه شرقی کشیده شده و الگوی نوع دوم، کم فشار سوریه است که دلیل ۱۷ مورد از این سیل‌ها از بوده است. رضاکووا<sup>۹</sup> و همکاران (۲۰۰۵)، به مطالعه‌ی بارش‌های سیل‌زا در آگوست ۲۰۰۲ به عنوان شدیدترین بارش منجر به سیل در کشور چک پرداختند. در این مطالعه بر روی شرایط سینوپتیکی ایجاد بارش‌های سنگین از نقشه‌های سطح زمین استفاده شد. آنها نشان دادند که ریزش باران سنگین در کشور چک به وسیله گرادیان قابل ملاحظه‌ی افقی در بخش عقب سیکلون که با حرکت

خسارت مالی به این شهرستان شد (سایت شهرستان بهشهر). با توجه به این موضوع شناخت الگوهای سینوپتیکی منجر به بارش‌های سیل‌زا از مهمترین عواملی است که می‌تواند راهبردهای مناسب را در اختیار برنامه‌ریزان و مسئولان قرار دهد. لذا هدف اصلی این پژوهش این است تا با استفاده از تحلیل نقشه‌های سطح زمین و ترازهای فوقانی جو، به بررسی عوامل همدیدی این پدیده بپردازد.

### اهمیت و ضرورت تحقیق

بارش‌های رگباری از پدیده‌های بحران سازند که وقوع ناگهانی و شدید آن منجر به خسارات هنگفتی شده و جبران آن در کوتاه مدت غیرممکن خواهد بود. شناخت و آگاهی ما از بارش‌های رگباری و چگونگی وقوع، شدت، مدت و تداوم آن در فواصل مختلف زمانی کمک بسزایی در جهت مقابله صحیح با آن نموده و منجر به تصمیم‌گیری مناسب در ایجاد سازه‌های شهری و غیرشهری می‌شود. با توجه به رفتار متفاوت بارش و تغییرات سریع آن در فواصل مکانی کم و زمانی بلند، ارائه‌ی مدل‌های مناسب در هر منطقه جهت پیش‌بینی احتمالی آن ضروری است. علاوه بر این، احداث سازه‌های مناسب در سطوح شهری و غیرشهری با توجه به دوره بازگشت، طرح و نوع سازه، هزینه و سطح محافظت نیز تعیین می‌شود (رضایی و روشنی، ۱۳۸۹: ۲). شهرستان بهشهر با واقع شدن در شمال کشور و تأثیر پذیرفتن از نفوذ توده هوایی که در فصول سرد از سمت شمال شرق و نیز تأثیرپذیری از ورود پرفشار جنب حاره در فصول گرم و نیز تأثیر رشته‌کوه جهانمورا سبب شده که در منطقه مورد مطالعه بارش‌های رگباری به خصوص در اواخر تابستان و اوایل پاییز به وقوع بپیوندد و موجب آسیب رساندن در زمینه‌های مختلف اقتصادی و انسانی و غیره شود. بنابراین شناسایی این پدیده از اهمیت زیادی برخوردار است. میزان خسارت‌های ناشی از این پدیده بسته به شدت و مدت آن متفاوت است. بنابراین شناخت و اطلاع از بارش‌های رگباری، توزیع زمانی و مکانی و نیز آگاهی در زمینه تغییرات طولانی مدت در فراوانی و میزان بارش‌های در منطقه مورد بررسی اهمیت دارد تا متخصصین و کارشناسان مربوطه ضمن شناسایی الگوهای جوی پدید آورنده این پدیده، آگاهی‌های لازم را در زمینه راهکارها، توصیه‌ها و غیره به کشاورزان و باغداران و نیز مسئولان ستاد حوادث غیرمترقبه شهرستان در خصوص وقوع بارش‌های رگباری ارائه دهند.

<sup>6</sup> Big Thompson

<sup>6</sup> Rapid City

<sup>8</sup> Kahana

<sup>9</sup> Reza Kwoa

<sup>1</sup> www.behshahr.ir

<sup>2</sup> Robert

<sup>3</sup> Utah

<sup>4</sup> Pierre

<sup>5</sup> Maddox

شناسایی تیپ‌های هوای باران‌آور تهران، روزهای دارای بارش یک میلیمتر و بیشتر تهران را در دوره‌ی آماری ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۵ استخراج کرد. وی در تحلیل این روزها از داده‌های رقومی نقشه‌های هوای ساعت ۱۲ گرینویچ استفاده کرد. سرعت، شدت جریان و مقدار چرخندگی بر اساس روش کمی جنکینسون<sup>۴</sup> محاسبه شد. نتایج وی نشان داد که استفاده از محاسبات چرخندگی، دقیقتر از روش‌های دیگر است. او هم چنین دریافت که در بین سطوح اتمسفری سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال مهمتر از سطوح دیگر بوده و در این سطح، فرود سوریه نقش اصلی در ایجاد بارش‌های تهران را به عهده دارد. نتایج کار وی هم چنین نشان داد که تعداد بیشتری از تیپ‌های هوا ماهیت سیکلونی دارند و بارش‌های سنگین تهران به وسیله سیکلون رخ داده‌اند. هم چنین سیکلون‌ها در دوره سرد و آنتی‌سیکلون‌ها در فصل بهار فراوانترند. لذا بر اساس تجربیات، مطالعات و تحقیقات صورت گرفته در خارج و داخل کشور در زمینه تحلیل سینوپتیکی بارش‌های رگباری، این نوشتار تلاشی است تا با استفاده از نقشه‌های تراز سطح دریا و جو بالا و همچنین از نقشه‌های امگا، که میزان پایداری و ناپایداری یک منطقه را مشخص می‌کند و نیز از نقشه‌های رطوبت نسبی و رطوبت ویژه که نقش اساسی در ایجاد وقوع بارش دارند، به تحلیل همدیدی و سینوپتیکی بارش رگباری روز ۲۲ مهرماه ۱۳۹۲ شهرستان بهشهر بپردازد.

## مواد و روش‌ها

### موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

شهرستان بهشهر در شرق استان مازندران قرار دارد، که از شمال به دریای خزر، از جنوب به سلسله کوه‌های البرز و استان سمنان، از شرق به استان گلستان و از غرب به شهرستان نکا منتهی می‌شود. شهرستان بهشهر در موقعیت ۴۸° ۵۳' تا ۴۸° ۲۶' شرقی و ۳۶° ۴۵' تا ۳۶° ۴۲' درجه عرض شمالی قرار دارد. دشت شهرستان بهشهر را می‌توان به دو بخش غربی‌تر دشت، ادامه پیشروی مخروط افکنه‌های آبرفتی رودخانه نکا بوده که اکثر استقرارهای پیشین در این ناحیه و نواحی دلتایی رودخانه نکا شکل گرفته‌اند. بخش شرقی و شمال شرقی دشت بهشهر ادامه پیشروی خلیج گرگان بوده که به دلیل پایین بودن موقعیت زمین‌های مذکور و پیشروی دریا، اغلب زمین‌ها شور‌زار بوده و قابلیت اسکان در دشت را فراهم نمی‌کرده است (سایت شهرستان بهشهر).

### روش شناسی

به منظور تحلیل سینوپتیکی بارش رگباری روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱، از نقشه‌های سینوپتیکی (ارتفاع ژئوپتانسیل، فشار سطح دریا، امگا و رطوبت) مربوط به سطوح مختلف جوی در بازه‌های زمانی ۲۴ ساعت

خیلی کند به سمت شمال شرقی اروپای مرکزی پیشروی می‌کند، صورت گرفته و شرایط برای انتقال رطوبت هوا و صعود به صورت اروگرافی در منطقه فراهم می‌شود. جیسون و همکاران (۲۰۰۵)، به برآورد و پیش‌بینی بارش‌های سنگین با استفاده از یک روش ترکیبی در امریکا پرداختند و دریافتند که پیش‌بینی‌های بارش‌های سنگین صحیح است، که آن بارش‌ها به مراکز پیش‌بینی نزدیک باشند. فوجیبی و یامازاکی (۲۰۰۶)، به مطالعه و بررسی تغییرات بلند مدت بارش‌های سنگین در ژاپن پرداختند. تحلیل آنها بر اساس طبقه‌بندی شدت بارش و فراوانی آن بوده و نشان دادند که، بارش‌های سنگین در طول این ۱۰۴ سال در ژاپن افزایش داشته‌اند و روند افزایش این بارش‌ها ۲/۳ درصد در هر دوره بوده است. فرناندو و ایراسما<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، ارتباط بین بارش‌های جنوب شرق برزیل را با سامانه‌های حلقوی نیم‌کره جنوبی مطالعه کردند. آنها دریافتند که ناهنجاریهای بارش همراه با رخداد منطقه همگرایی اقیانوس اطلس جنوبی بوده و الگوی جوی اقیانوس آرام جنوبی به وسیله‌ی مراکز چرخندی جنوب شرق اقیانوس آرام تشدید می‌شوند. پاتنایک و راجیوان<sup>۲</sup> (۲۰۱۰)، تغییرپذیری فضای زمانی بارش‌های بیشینه را بر روی هندوستان در یک دوره بلند مدت ۵۰ ساله تحلیل نمود و دریافت که میانگین فراوانی وقوع بارش‌های بیشینه همراه با سهم بارش‌های بیشینه‌ی فصلی در طول دوره‌ی مطالعاتی یک روند افزایشی ۹۸ درصد رات داشته‌اند. خوشحال دستجردی (۱۳۷۶)، بارش‌های بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر را بررسی و یکصدوپانزده سامانه سینوپتیکی از سطح زمین تا تراز ۲۰۰ هکتوپاسکال در طی یک دوره‌ی ۲۰ ساله (۱۹۸۹-۱۹۷۰) که سبب ریزش باران‌های بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر شده است، را بررسی کرده است. وی نتیجه گرفت که باران‌های بیش از ۱۰۰ میلیمتر، در اثر ورود جبهه‌های تقویت شده‌ی نسیم دریا به وسیله سامانه‌های سینوپتیکی به ساحل دریای خزر ریزش می‌کنند که باعث افزایش مقدار ریزش باران با ارتفاع در دامنه‌های شمالی البرز هم در اثر تقویت بادهای آتاباتیک به وسیله سامانه مذکور و صعود هوای گرم و مرطوب آورده شده به وسیله جبهه‌های نسیم دریا به دشت روی این دامنه‌ها ایجاد می‌شود. لشکری (۱۳۷۵)، معتقد است که بارش‌های شدید جنوب غرب ایران، ناشی از کم‌فشار سودانی و منطقه همگرایی دریای سرخ است. نجارسلیمه (۱۳۸۰)، به این نتیجه رسید که نفوذ زبانه‌ی کم‌فشار موسمی از سمت شرق در سطوح زیرین تروپوسفر باعث انتقال رطوبت اقیانوس هند و خلیج بنگال می‌شود و چنانچه شرایط مساعدی برای صعود توده‌های مرطوب در لایه‌های میانی تروپوسفر وجود داشته باشد، بارش‌های رگباری شدید تابستانی در جنوب غرب کشور ایجاد می‌نماید. علیجانی (۱۳۸۰)، به منظور

<sup>1</sup> Pattanaik and Rajeevan 3

<sup>1</sup> Cenginson 4

<sup>1</sup> Jason and et al 0

<sup>1</sup> Fugibe and Yamazaki 1

<sup>1</sup> Fernanda and Iracema 2

غرب و جنوب شرقی به منطقه ایران نفوذ کردند. هسته اصلی سرعت صعودی هوا که از اروپا نشأت گرفته بر منطقه اردبیل حاکم بود. در این روز زبانه‌ای از این هسته، با مقدار امگای ۰/۵- پاسکال بر ثانیه، به شهرستان بهشهر نفوذ کرده و باعث تشدید جریانات همرفتی و در نتیجه منجر به بارش سنگین در منطقه مورد مطالعه گردید. در تحلیل نقشه‌های رطوبت نسبی روز ۲۱ ملاحظه می‌گردد (شکل ۵)، که هسته‌ای از رطوبت نسبی از اروپا وارد منطقه ایران شده و بر غرب کشور حاکم گردید. مقدار رطوبت نسبی غرب کشور در حدود ۸۰ درصد بوده اما در همین روز (۲۱ مهر ماه)، مقدار رطوبت نسبی شهرستان بهشهر حدود ۷۰ درصد بوده که به عنوان یک عامل تأثیرگذار در تشدید بارش سنگین منطقه مورد مطالعه نقش داشته است. اما بر اساس تحلیل نقشه‌های رطوبت ویژه روز ۲۱ مهر ماه مشاهده می‌گردد (شکل ۶)، هسته‌ای از زبانه رطوبت ویژه از اروپا به طرف ایران نفوذ کرده و غرب و شمال غرب را در بر گرفته بود. هسته‌ای از این زبانه با مقدار ۰/۰۱۵۰ در یکای گرم در کیلوگرم به شهرستان بهشهر نفوذ کرده و باعث تشدید اشباع توده هوای و در نهایت منجر به بارش سنگین منطقه‌ی مورد مطالعه گردید.

**تحلیل سینوپتیکی نقشه های تراز سطح دریا، ۵۰۰ هکتو پاسکال، امگا، رطوبت نسبی و رطوبت ویژه روز ۲۲ مهرماه ۱۳۹۲**  
نقشه تراز سطح دریا در روز ۲۲ مهرماه (شکل ۷)، نشانگر وجود یک سیستم پرفشار حرارتی بر روی کل کشور می‌باشد که هسته‌های بیشینه‌ی شدت این پرفشار با فشار بین ۱۰۱۷/۵ تا ۱۰۲۰ میلی‌بار، در نوار شمالی کشور از جمله شهرستان بهشهر قرار دارد. بر اساس تحلیل‌های انجام گرفته بر روی نقشه‌های سطح زمین می‌توان گفت با توجه به اینکه وقوع بارش سیل‌زا در منطقه در ساعات اولیه‌ی بامداد روز ۲۲ مهر ماه اتفاق افتاده است، رخداد این پدیده معلول وجود و تشکیل سیستم کم فشار حرارتی در روز قبل از آن یعنی روز ۲۱ مهر ماه بوده است که در روز وقوع سیلاب به تدریج از دامنه‌ی فعالیت سیستم کم-فشار مربوط به روز قبل از وقوع حادثه کاسته شده و جای آن را سیستم پرفشار گرفته است. در تحلیل نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال (شکل ۸) در این روز ایجاد یک ناوه‌ی نسبتاً عمیق در شرق دریای مدیترانه و در مجاورت دریای سرخ، ضمن تغذیه رطوبت از این دریاها و نیز تا حدودی دریای سیاه، و تقویت این سیستم کم ارتفاع و گسترش آن بر روی ایران و منطقه‌ی مورد مطالعه، امکان بروز ناپایداری‌های جوی و شروع بارندگی سیل‌آسا در ابتدای روز ۲۲ مهر ماه در منطقه به وجود آمده است که این بارش سنگین، با مساعدت کم‌فشار حرارتی موجود روی سطح زمین در روز ۲۱ مهر ماه اتفاق افتاده است، منطقه‌ی شمال کشور در زیر محور ناوه‌ی شکل گرفته در اروپا قرار گرفته، و از شدت ناپایداری موج کوتاه روز قبل کاسته شده و شرایط پایداری و پرفشار جوی بر منطقه‌ی شمال کشور و شهرستان بهشهر حاکم شده است. بر

قبل از وقوع سیل و روز وقوع سیل استفاده گردیده. پس از بررسی و تفسیر نقشه‌های سینوپتیکی روزهای ۲۱ و ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱، الگوهای حاکم و شرایط سینوپتیکی منطقه شناسایی و با توجه به موقعیت و آرایش سامانه‌های تأثیرگذار روی بارش رگباری، منشأ سامانه‌ها، مسیر حرکت و داوام آن‌ها مشخص گردید.

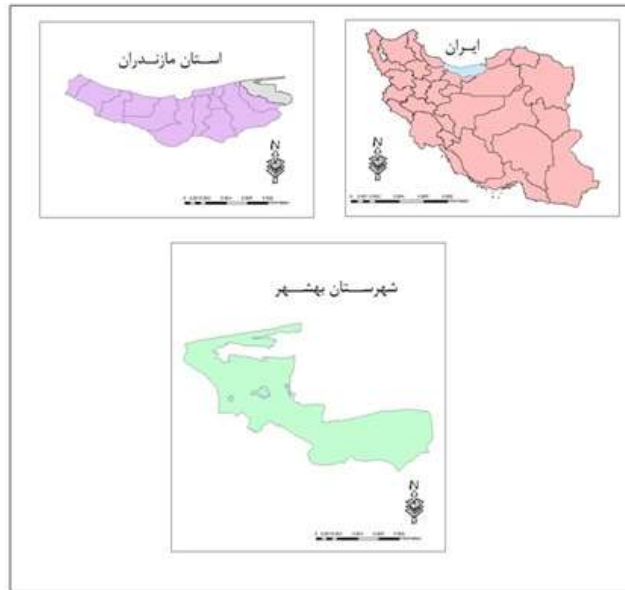
### تحلیل یافته‌ها

بارش‌های رگباری از جمله مخاطرات طبیعی‌اند که بر منابع طبیعی مورد نیاز انسان مانند خاک، آب و فعالیت‌های اقتصادی همچون سازه‌های آبی، کشاورزی، گردشگری، صنعت و حمل و نقل خسارات زیادی وارد می‌نماید. لذا بررسی و شناخت سامانه‌های همدیدی که علت پدیده‌های مذکور است، نه تنها نحوه زایش این گونه بارش‌ها را روشن می‌سازد، بلکه راه را برای پیش‌بینی رخداد آنها در آینده فراهم می‌کند و نقش مهمی در مدیریت این حوادث، طرح‌های آبخیزداری و بهره‌برداری از سیلاب ایفا می‌کند (رحیمی و همکاران، ۱۳۸۹: ۵۲). در ادامه این پژوهش به تحلیل الگوهای همدیدی و سینوپتیکی نقشه‌های تراز سطح دریا، تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، امگا، رطوبت نسبی و رطوبت ویژه پرداخته شد.

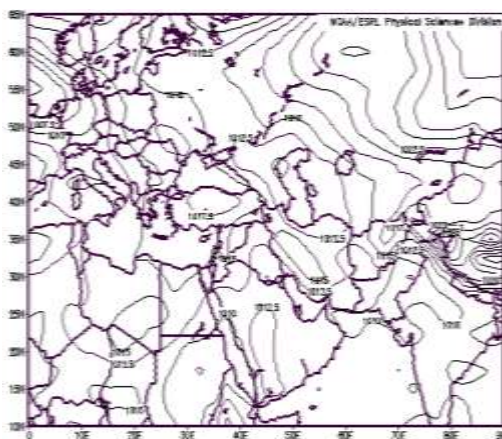
**تحلیل سینوپتیکی نقشه های تراز سطح دریا، ۵۰۰ هکتو پاسکال، امگا، رطوبت نسبی و رطوبت ویژه روز ۲۱ مهرماه ۱۳۹۲**  
در نقشه‌های تراز سطح دریا در روز ۲۱ مهر ماه نشان می‌دهد (شکل ۲) که در این روز، سیستم کم فشاری بر روی شمال اروپا تشکیل شده و زبانه‌ای از آن، به صورت یک سلول کم فشار بسته، با عبور از اروپا و شمال شرقی مدیترانه به سمت سواحل جنوبی دریای خزر و شمال شرق ایران کشیده شده و منطقه‌ی مورد مطالعه را نیز در بر گرفته است. فشار هوای سطح زمین در نوار جنوبی دریای خزر و همچنین در شهرستان بهشهر در این روز، ۱۰۱۲/۵ میلی‌بار بوده که مقدمات شرایط ناپایداری هوا را برای روز بعد فراهم کرده است. بررسی و تحلیل نقشه‌های ارتفاع ژئوپتانسیل سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان می‌دهد (شکل ۳)، یک فرود عمیقی در شمال اروپا تشکیل شده که موج‌های از آن از روی کشورهای لیبی و مصر عبور کرده و به طرف کشور ما در حال حرکت می‌باشد. همچنین در همین روز یک کم ارتفاع فشاری از دریای مدیترانه به طرف ایران کشیده شده بود که منطقه مورد مطالعه در قسمت جلو فرود قرار گرفته بود. زبانه‌ای از این فرود با حالت واگرایی بالایی از منطقه عبور کرده که خط منحنی این زبانه ۵۸۰۰ هکتوپاسکال بوده است. این زبانه سبب انتقال رطوبت از دریای مدیترانه به منطقه مورد شد که باعث تقویت و تشدید شرایط ناپایداری شده است. همانطور که در تحلیل نقشه‌های امگا روز ۲۱ مشاهده می‌گردد (شکل ۴)، در این روز دو هسته اصلی سرعت صعودی هوا در اروپا و جنوب شرقی آسیا تشکیل گردیده، که زبانه‌ای از این هسته‌ها از طرف

همانطور که در نقشه های رطوبت نسبی و رطوبت ویژه ملاحظه می گردد (شکل های ۱۰ و ۱۱)، در منطقه مورد مطالعه در این روز از مقدار رطوبت کاسته شده و هسته های رطوبت به طرف شرق کشور جابه جا شده اند.

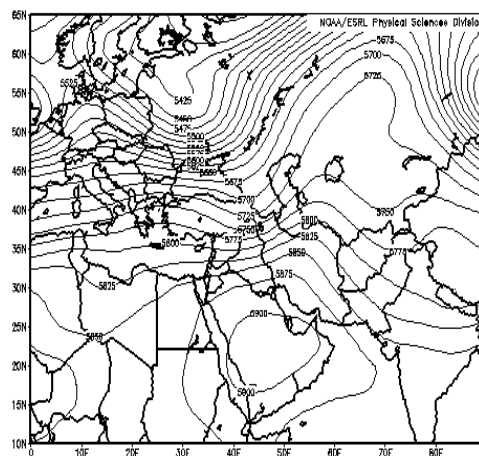
اساس تحلیل نقشه امگا در روز ۲۲ مهر ماه (شکل ۹)، هسته اصلی از شمال به طرف شرق جابجا شده ولی همچنان زبانه ی سرعت صعودی هوا با ۰/۰۵- پاسکال بر ثانیه در منطقه مورد مطالعه حاکم بوده است.



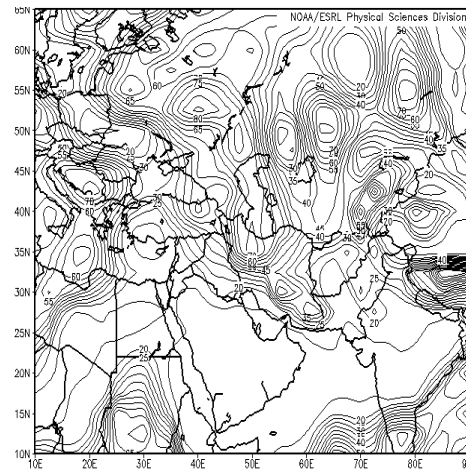
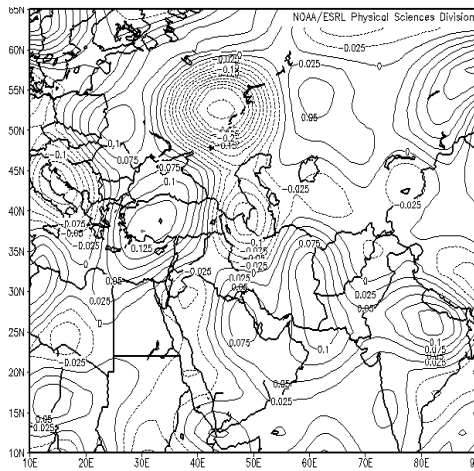
شکل ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- نقشه تراز سطح دریا در روز ۲۱ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز قبل از وقوع سیلاب)

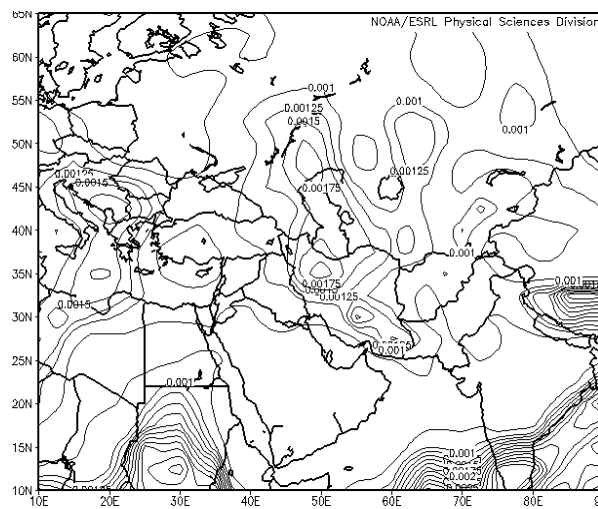


شکل ۳- نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۱ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز قبل از وقوع سیلاب)

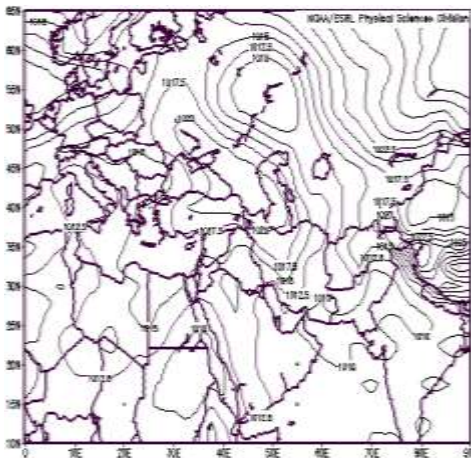


شکل ۴- نقشه امگا در روز ۲۱ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز قبل از وقوع سیلاب)

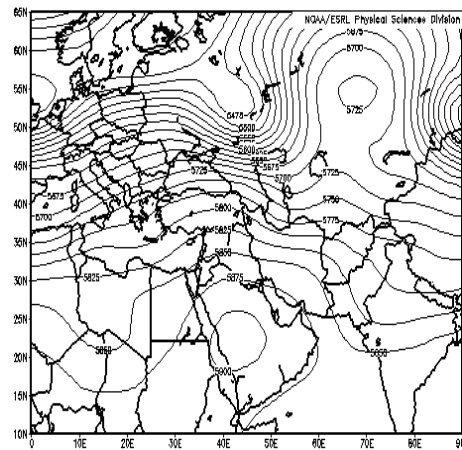
شکل ۵- نقشه رطوبت نسبی در روز ۲۱ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز قبل از وقوع سیلاب)



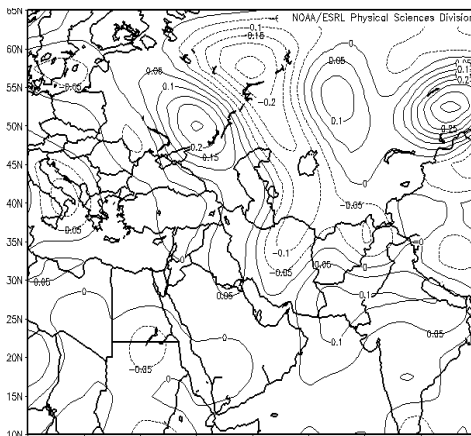
شکل ۶- نقشه رطوبت ویژه در روز ۲۱ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز قبل از وقوع سیلاب)



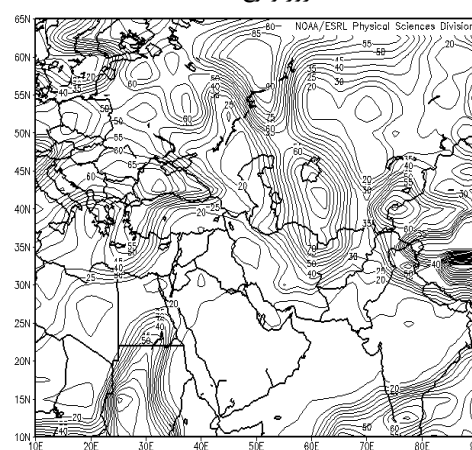
شکل ۷- نقشه تراز سطح دریا در روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز وقوع سیلاب)



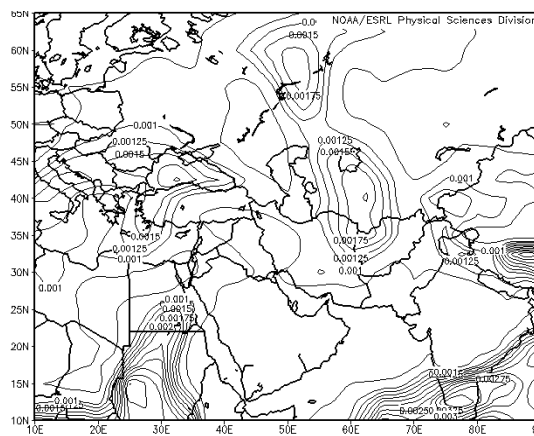
شکل ۸- نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز وقوع سیلاب)



شکل ۹- نقشه امگا در روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز وقوع سیلاب)



شکل ۱۰- نقشه رطوبت نسبی در روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز وقوع سیلاب)



شکل ۱۱- نقشه رطوبت ویژه در روز ۲۲ مهر ماه ۱۳۹۱ (روز وقوع سیلاب).

## نتیجه‌گیری

شهرستان بهشهر به دلیل موقعیت جغرافیایی و قرارگیری در شمال کشور و داشتن شرایط رطوبتی، هر ساله شاهد بارش‌های سنگین به خصوص در فصل تابستان و اوایل پاییز می‌باشد. هدف از این پژوهش، مطالعه سینوپتیکی بارش رگباری ۱۳۲ میلیمتری مورخ ۱۳۹۱/۷/۲۲ منطقه مورد مطالعه می‌باشد. طی روزهای مورد مطالعه که بارش رگباری در شهرستان بهشهر رخ داده بود، سیستم‌هایی در سطح فوقانی و زیرین تروپوسفر از شروع تا خاتمه بارندگی از شمال غرب، غرب و جنوب غرب به طرف شرق جابه جا شده‌اند. شرایط سینوپتیکی حاکم در سطح زیرین تروپوسفر نمایانگر استقرار و حاکمیت سیستم‌های پرفشار و کم‌فشار مهاجر اروپایی می‌باشد؛ به طوری که از ۲۴ ساعت قبل از وقوع بارش روند تقویت این دو سیستم شروع شده و در روز اوج بارندگی به حداکثر خود رسیده و سپس روند تضعیف آنها شروع شده بود. پرفشار مستقر در شمال کشور با محوری شمال غربی - جنوب شرقی نوار شمالی کشور را تحت تأثیر خود قرار داده و با ریزش هوای سرد بر روی نیمه شمالی کشور سبب افت دما در منطقه مورد مطالعه شده بود. سیستم کم‌فشار حرارتی با حرکت چرخندی خود سبب صعود توده هوای گرم و مرطوب و ایجاد شرایط ناپایداری در شهرستان بهشهر شده است. همچنین در اثر تماس دو توده هوای گرم و مرطوب از طرف جنوب و سرد از شمال؛ شرایط ناپایداری و بارندگی در منطقه مورد مطالعه گردیده است. در سطوح فوقانی تروپوسفر وجود ناهوهای غربی سبب صعود دینامیکی توده هوای گرم و مرطوب و ایجاد شرایط ناپایداری در سطح شهرستان بهشهر شده است. با توجه به موارد ذکر شده، می‌توان گفت که سیستم‌های سینوپتیکی فشار سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ایجاد و تشدید بارش‌های رگباری منطقه مورد مطالعه تأثیرگذار بوده‌اند...

## منابع

خوشحال دستجردی، ج، (۱۳۷۶)، «تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیکی و کلیماتولوژی برای بارش‌های بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر»، پایان‌نامه‌ی دکترا، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۱.  
رضایی، پ، روشنی، م، (۱۳۸۹)، «بررسی بارش‌های رگباری و روند تغییرات آن در استان گیلان»، مجله علمی - پژوهشی فضای جغرافیایی، سال دهم، شماره ۳۰، ص ۲.  
رحیمی، د، خوشحال، ج، علیزاده، ت، (۱۳۸۹)، «تحلیل آماری - همدیدی بارش‌های سنگین مناطق خشک ایران (مطالعه‌ی موردی: کرمان)»، مجله‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره‌ی چهاردهم، ص ۵۲.

عربی، ز، (۱۳۸۵)، «تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیرماه ۱۳۷۸ در ایران»، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶، ص ۲.  
۵- علیجانی، ب، (۱۳۸۰)، «شناسایی تیپ‌های هوای باران‌آور تهران براساس چرخندگی»، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵۳۰، صص ۱۱۴-۱۳۲.

قندهاری، ش، مشکواتی، ا ح، مزرعه فراهانی، م، جعفری، سم، (۱۳۸۷)، «بررسی عملکرد موردی الگوی میان مقیاس MMS در شبیه سازی بارش- های رگباری حاصل از سلول‌های همرفتی»، مجله‌ی جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای، شماره دهم، ص ۴۲.

لشکری، ح، اصغرپور، م، متکان، ع ا، (۱۳۸۷)، «تحلیل سینوپتیکی عوامل ایجاد بارش‌های سیل‌زا در استان گلستان»، فصلنامه مدرس علوم انسانی، شماره ۲، ص ۱۸۲.

لشکری، ح، (۱۳۷۵)، «الگوی سینوپتیکی بارش‌های شدید جنوب غرب ایران»، پایان‌نامه‌ی دکترا، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۵۰۴.

سینوپتیکی بارش‌های تابستانی ۹- نجارسلیمه، م ر، (۱۳۸۰)، «الگوی شرق ایران»، فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۵۲۱، صص ۱۲۵- جنوب ۱۱۴.

Fujibi, F., Yamazaki, N., (2006), Long- term chang of heavy precipitation and dry weather in Japan (1901-2004). Journal of meteorological of japan. Vol.8.No 6.pp-1033-1046.

Fernanda, C., Vasconcellos and Iracema F. A. Cavalcanti, (2010), Extreme precipitation over Southeastern Brazil in the austral summer and relations with the Southern Hemisphere annular mode. Atmos. Sci. Let. 11: 21-26.

Jason, E., Nachamkin, S., and Jerome, S., (2005), Evaluation of Heavy Precipitation Forecasts Using Composite-Based Methods: A Distributions-Oriented Approach.

Maddox, H, chappell and garacena, M, (1978), comparision of meteorological aspects of the big thompson and rapid city flash floods. Monthly Weather review.

Pierre, C., (1995), june - september rainfall in north eastnaffrica and atmospheric signals over the tropics: A zonal prespective. International jornal of climatology vol

Pattanaika, D. R., Rajeevan, M, (2010), Variability of extreme rainfall events over India during southwest monsoon season. Meteorol. Appl. 17: 88-104.

Robert P ,Harnack, Donald T, jensan and joseph R, Cernak. 1998. investigation of upper - air conditions occuring with heavy summer rain in utah ,international journal of climatology int. j climatol.

Rezacova, D., Kaspar , M., Muller, M. Sokol, Z., Kakos, V., Hanslian, D Pesice P, (2005), A comparison of the flood precipitation episode in August 2002 with historic extreme precipitation events on the Czech territory; Elsevir Seience.

Kahana, R., Ziv, B., Dayan U., Enzel Y, (2004), Atmospheric predictors formajor floods in the Negev desert, ISRAEL; International Journal of Climatology.

www.besherh.com  
[www.Ardebilmet.ir](http://www.Ardebilmet.ir)



## **Analysis of synoptic patterns creative showery precipitation (Case Study: rainfall whit amount of 132 mm on 2012/10/13 in Behshahr town)**

### **Abstract**

Showery precipitations are one of the natural hazards that knowing about their occurrence and extent of their effects can help to reducing the environment harms. Iran has the arid and semiarid climate. Low short duration and be showery precipitation are some of the precipitation regime characters in this country. Because of its geographical location in the north of Iran and having the humidity conditions, Behshahr town has the heavy rainfall in every year, especially during the summer and early autumn. The purpose of this study is synoptic survey of Showery rainfall of Behshahr town with 132 mm which has been occurred in 2012/10/13. in this study, the daily synoptic maps of weather at the earth and 500 HP levels on eleventh and thirteenth days of October in 2012 have been used which these maps included the geo-potential height, sea level, omega, relative humidity, and specific humidity maps. The results showed that two types of air masses were effective in occurrence of showery precipitation in study area which included the income European low-pressure and high-pressure systems and troughs arrived from west and southwest to Iran. So, synoptic conditions which are necessary to creation the showery precipitation are advection of cool air over Caspian Sea by high pressure system that is an income European system, ascending the warm and humid air masses by low pressure system income European and addition to, the warm and humid convection of west and Southwest by the troughs.

**Keywords:** Showery rainfall, synoptic analyze, Behshahr town