مجله مخاطرات محیط طبیعی، دوره ششم، شماره ۱۴، زمستان ۱۳۹۶
تاریخ دریافت مقاله: ۹۵/۰۷/۱۶
تاریخ پذیرش مقاله: ۹۶/۰۳/۰۶
صفحات: ۴۶-۳۵

بررسی همدیدی برف سنگین جلگه گیلان در بهمن ۱۳۹۲ و تأثیر آن بر سنجش مدیریت بحران

شهریار خالدی[1*]، سمیه کمالی[2]، فهیمه محمدی [3]

چکیده

حوادث و رخدادهای جوی هر از گاهی بسته به وسعت و دامنه زمانی وقوع شان در زمره بحران های طبیعی قابل پیش بینی، مشکلات جدی را در روند زندگی بشر ایجاد می کنند. یکی از پرمخاطره ترین آن ها بارش برف سنگین منطقه جلگه ساحلی گیلان در بهمن ۱۳۹۲ می باشد. در این پژوهش به منظور درک ساختار گردشی جو در زمان وقوع این مخاطره طبیعی، روش تحقیق محیطی به گردشی در نظر گرفته شد. بر این اساس داده های روزانه ایستگاه های هواشناسی استان گیلان برای روزهای ۱۰ام تا ۱۴ام بهمن ۱۳۹۲ مورد مطالعه قرار گرفتند و آمارهای مربوطه استخراج شدند. پس از آن با تعیین روز اوج بارش برف به منظور دستیابی به تهیه نقشه های ترکیبی همدید با استفاده از پایگاه داده مرکز ملی پیش بینی محیطی و مرکز ملی تحقیقات جوی آمریکا، داده های فشار سطح دریا، ارتفاع ژئوپتاسیل، نم ویژه، سرعت قائم، تابش طول موج خروجی، مولفه باد مداری و نصف النهاری در تراز های مختلف جوی دریافت شد. نتایج حاکی از بارشی سراسری در روزهای مذکور در جلگه گیلان می باشد. ایستگاه انزلی بیشترین و منجیل کمترین بارش ها را داشته اند. مهمترین عامل گردشی جو نیز مرکز پرفشار قوی است که در بخش های شمالی اروپا شکل گرفته است. این مرکز با جریانات جنوب سوی خود بر روی دریاچه خزر مستقر شده و با ایجاد اختلافات شدید دمایی بین آب دریا و توده هوای ورودی، با ایجاد همرفت شدید و صعود قوی بر روی منطقه ی مورد مطالعه بارش های شدید و مخاطره آمیز سواحل جنوبی خزر بویژه جلگه گیلان را منجر شده است. بنابراین در راستای برنامه ریزی مدیریت بحران حوادث غیرمترقبه، یک برنامه جامع پیش بینی و ایجاد یک ساختار عملیاتی مناسب دارای قابلیت اجرایی در هنگام وقوع چنین مخاطراتی در سطح ملی با هدف کاهش آسیب ها ضروری می باشد.

واژگان کلیدی: برف سنگین، پرفشار اروپایی، مدیریت بحران، جلگه ی گیلان

۱- عضو هیات علمی دانشگاه شهید بهشتی، گروه جغرافیا (نویسنده مسئول) khaledi@sbu.ac.ir
۲- کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، گرایش آب و هواشناسی somayeh.kamali@alumni.um.ac.ir
۳- دانشجوی دکترای آب و هواشناسی، دانشگاه شهید بهشتی F-mohammadi@sbu.ac.ir

مقدمه

بر اثر وقوع بلایای طبیعی، حاصل تلاش ها، برنامه ریزی ها، اقدامات و سرمایه گذاری های طولانی ناگهان نابود شده و منابع ارزشمند توسعه از بین می روند (مرادی و محمدنژاد شورکانی، ۱۳۹۴). تخریب و آسیب گسترده زیر ساخت ها، شریان های حیاتی، تضعیف منابع از یک سو و اختصاص آن و سرمایه ها برای برنامه های اضطراری و کوتاه مدت همچون فعالیت های امداد و نجات و بازسازی از سوی دیگر باعث ایجاد وقفه در روند توسعه می گردد (فهیمی نژاد و همکاران، ۱۳۹۱). مطالعه و ارزیابی مناطقی که تحت سیطره و تهاجم مخاطره های محیطی قرار می گیرند، بخش بزرگی از پژوهش ها را در عرصه ی مخاطره های محیطی و ارزیابی خطر در برمی گیرد (نگاه و همکاران، ۱۳۹۳). از این دست مطالعه ها در ایران می توان از شناسایی مناطق دارای خطر لغزش (شادفر و همکاران، ۱۳۸۶)، پهنه ی تحت تاثیر یخبندان (فرج زاده و رجایی نجف آبادی، ۱۳۹۱) پهنه بندی فضائی خشکسالی (بابایی فینی و علیجانی، ۱۳۸۸)، پهنه بندی خطر وقوع آتش سوزی (اسکندری، ۱۳۹۳)، مناطق بهمن گیر (قنواتی و جبار، ۱۳۸۷) و غیره نام برد. از مولدان بلایای طبیعی، یک عنصر مهم اقلیمی فصل زمستان، برف است (استبان و همکاران، ۲۰۰۵) که با توجه به گستره تحت پوشش و پیامدهایی که در پی دارد، مورد مطالعه و توجه پژوهشگران قرار گرفته است (امینی نیا و همکاران، ۱۳۸۹). ریزش برف سنگین طی دوره سرد سال و بخصوص در فصل زمستان که تراز یخبندان بسیار پایین است (دونالد، ۱۳۹۱) به عنوان یک بحران جوی شناخته شده است (پروانه و همکاران، ۱۳۸۹) و اما ریزش برف های سنگین غیر مترقبه نیز سبب ناهنجاری ها، ایجاد خسارات جانی و مالی و بر هم زدن وضعیت زندگی روزمره از جمله رفت و آمد در مسیرهای ورودی و خروجی شهرها می گردد (عابدپور و همکاران،۱۳۹۲).

کشور ایران در طول سال مورد هجوم توده های هوای مختلف از کانون های گوناگون قرار می گیرد که با ایجاد تغییرات زمانی و مکانی موجب تنوع اقلیمی در سطح کشور می شود (لشکری، ۱۳۷۶). در گستره کشور می توان پهنه هایی شاخص را از نظر بارشی تشخیص داد. از جمله آن می توان به سواحل جنوبی خزر اشاره کرد. منطقه ای که اقلیم، طبیعت و زندگی ساکنان آن را همبستگی عوامل مختلفی چون دریاچه، جنگل و کوهستان شکل داده است که متناسب با این عوامل تحت تاثیر جریانات و گردش های جوی، منطقه ای پربارش را در پهنه ایران خشک شاهد هستیم. منطقه ای که به زیبایی توانسته هم از جریانات واگرای هوا و هم از جریانات همگرای هوا بهره کامل را ببرد و در هر دو صورت با بهره مندی از این قابلیت ها در تمام فصول سال ریزش های فراوان باران و برف را داشته باشد. با این اوصاف این ریزش ها به عنوان شاخص ترین عنصر اقلیمی در سواحل خزری حاصل کنش و واکنش ویژگی های میان مقیاس و کوچک مقیاس با گردش های بزرگ مقیاس جو است. با این وجود وقوع بارش های حدی در سواحل جنوبی خزر را باید ناشی از برهم کنش مولفه های گردشی جو بزرگ مقیاس و مولفه های منطقه ای و محلی دانست (زرین و همکاران، ۱۳۸۶). سرزمین گیلان با توجه به موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی خاص خود، همچون دیگر مناطق فلات ایران تحت تاثیر فرین های آب و هوایی قرار دارد. از جمله این فرین ها، ریزش برف سنگین و توفان های برف هستند که هر از چندگاهی سبب شکل گیری بحران هایی در سطح منطقه می شوند. رخداد برف های سنگین به عنوان مخاطره ای شناخته شده در جلگه گیلان محسوب می شود (فریدمجتهدی و همکاران ۱۳۸۸، فهیمی نژاد و همکاران ۱۳۹۱ و مومن پور و همکاران ۱۳۹۳) یکی از مخاطره هایی که جلگه گیلان از شامگاه ۱۱

بهمن و تا پایان روز ۱۴بهمن۱۳۹۲ با آن مواجه شده است بارش برف سنگینی بود که بی سابقه ترین پدیده جوی از لحاظ شدت و غافلگیری برای منطقه مذکور در چند دهه اخیر محسوب شد. بطوریکه در مناطق مسکونی و سطح جلگه به ویژه در مناطقی که انتظار چنین برفی نمی رفت خسارات فراوانی را به بار آورد و منجر به مسدود شدن راه ها و سختی تردد شد. پیش آگاهی از بلایای جوی، قبل از وقوع و آمادگی دستگاه های اجرایی و نیروهای عملیاتی و مردم می تواند از میزان خسارات بکاهد. لازمه ی پیش آگاهی و پیش بینی برای هر یک از بلایای جوی، شناخت و بررسی کامل بلایای رخ داده در همان منطقه است (امیدوار و ابراهیمی، ۱۳۹۱). بنابراین با شناسایی الگوهای گردش جو می توان تغییرات، فراوانی، شدت و توزیع مکانی متغییرهای اقلیمی بارشی را بررسی و دلایل فیزیکی آن را بیان نمود (ویسنته سرانو و لوپز مورینو [۱] ۲۰۰۶). به همین علت کوشش های زیادی برای توسعه روش های گروه بندی الگوهای گردش جو و بررسی نقش و تاثیر آنان بر متغیر بارشی انجام شده است (رومرو[۲] و همکاران، ۱۹۹۹ و سانتس[۳] و همکاران، ۲۰۰۵). در زمینه اهمیت این موضوع مطالعات زیادی توسط دانشمندان بنام از جمله (دنیس[۴] ۲۰۰۲) و (هانتینگتون[۵] و همکاران، ۲۰۰۳) صورت گرفته است. اما سال ۱۹۶۸ در ابتدایی ترین پژوهش ها یانکن [۶] رخداد بارش های سنگین برف را براساس آستانه ۱۰ سانتی متر یا بیشتر طی دوره ۱۲ ساعته با در نظر گرفتن الگوهای سینوپتکی ضخامت۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ارتفاع ۱۰۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال برای نواحی غربی ایالات متحده آمریکا در طول فصول بارش برف از ۱۹۶۳ تا ۱۹۶۷ مورد بررسی قرار داد. چن گلن[۷] (۱۹۸۷) نیز با بررسی نقشه های سینوپتیک عوامل سرمای شدید و افت ناگهانی دما در چین را بررسی کرد و به این نتیجه رسید که گسترش و نفوذ پرفشار سرد روی منطقه بایکال-مغولستان عامل افت ناگهانی دما در بخشی از چین است. پلات[۸] و دیگر همکارانش (۲۰۰۱) با استفاده از روش های چند متغیره، الگوی گردشی ۷۰۰ هکتوپاسکال که با وقوع بارش های سنگین در ارتباط بودند را برای مناطق آلپ تعیین کردند. استبان و همکاران در سال ۲۰۰۵ با استفاده از روش تحلیل مولفه ی اصلی (PCA[۹]) و خوشه بندی، الگوهای گردش جوی سطح دریا و ۵۰۰ هکتوپاسکال را برای اروپای جنوب غربی تعیین و ارتباط آنها را با بارش های برف سنگین در کشور آندورا مورد بررسی قرار دادند.

در ایران نیز بررسی الگوهای گردشی جو نیز با روش های متفاوتی انجام شده است که از جمله آن می توان به پژوهش هوشیار و عاشری (۱۳۹۰) در شناسایی الگوهای سینوپتیکی موثر در رخداد بارش برف سنگین موثر در تصادفات جاده ای و سوانح ریلی و هوایی منطقه شمال غرب اشاره داشت. آنان دریافتند که عامل اصلی بوجود آورنده سرماهای شدید، وجود یک فرود عمیق بر روی شمال ایران و شرق منطقه مورد مطالعه در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال و

---

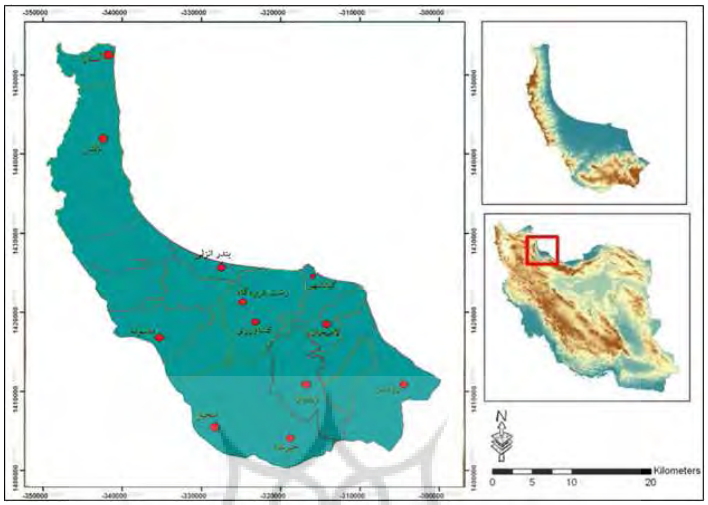
[1]- Vicente-Serrano, SM. Lopez-Moreno, JI
[2]- Romeros
[3]- Santos
[4]- Denis
[5]- Huntington
[6]- Younkin
[7]- Chenglan
[8]- Plaut
[9]- Principal Component Analysis

نیز یک پشته بسیار قوی در همان سطح بر روی اروپا و حضور یک پرفشار بر روی همان منطقه است. در مطالعه همدیدی دیگری بر روی بارش های سنگین برف در شمال غرب ایران در دوره ی ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۸، ۶۶ مورد ریزش سنگین در دوره سرد این سال ها بین ماه های نوامبر تا مارس مورد مطالعه قرار گرفت. روزهایی که در آن ها بارش در طی ۲۴ ساعت به بیش از ۱۵ سانتی متر می رسد در زمره روزهای بارشی سنگین در نظر گرفته شده اند. نقشه های تراز دریا، ارتفاع ۵۰۰ ژئوپتانسیل و نقشه های ضخامت مورد بررسی قرار گرفتند و الگوهای منجر به این بارش ها بدست آمدند. در بیشتر موارد جریانات مرطوب جنوبی بر اثر سیستم کم فشار مستقر بر روی عراق به روی منطقه منتقل شده که با همراهی جریانات سرد شرق و شمال شرق موجب ریزش های سنگین برف در این مناطق گردیده است (امینی نیا و همکاران، ۱۳۸۹). رضایی و قبادی در سال ۲۰۱۲ هواهای سرد قطب و غلبه کم فشار قطبی را در منطقه دشت گیلان از عوامل سینوپتیکی منجر به رخداد بارش برف معرفی کردند. این جریانات در یک محور شمالی – جنوبی وارد منطقه شده و با عمیق شدن اثرات آن بر روی منطقه و استقرار بیش از ۳ روز موجب ریزش بارش هایی سنگین در منطقه می شود. بنابراین سیستم منشا گرفته از قطب، آب و هوای بسیار سرد عرض های بالایی را بر روی منطقه منتقل کرده و با همگرایی رطوبت بالای خزر بارش های سنگین برف در منطقه بخصوص در عرض دره سفید رود و کوهستان های اطراف را منجر می شود. جهت بدست آوردن اثرات دما بر روی بارش های برف پدرام و همکاران (۱۳۹۰) ارتباط این ریزش ها را با دما در هفت ایستگاه استان کردستان در دوره های آماری مختلف مختوم به سال ۲۰۰۶ مورد مطالعه قرار دادند و همچنین با بررسی فراوانی های نسبی و تجمعی بارش های برف غیر رگباری در دماهای مختلف در هر ایستگاه، احتمال ریزش برف در دمایی معین و کمتر از آن را نیز بررسی کرده اند. نتایج این مطالعه نشان داد که در زمان بارش برف دما بطور میانگین در بیشتر ایستگاه ها منفی بوده و فراوانی بارش ها در دماهای ۰تا ۵ درجه سانتی گراد بیشتر می باشد و در دماهای بالای ۳ درجه سانتی گراد بارش برف در سطح استان به ندرت رخ می دهد. در مطالعه حاضر بدنبال پاسخ گویی به این سوال هستیم که چه ساختار گردش جوی در بهمن ماه سال ۱۳۹۲ موجب اغتشاش در طبیعت و زندگی انسان در جلگه گیلان شد. بنابراین هدف از نگارش این مقاله درک ساختار گردش جو در زمان وقوع بارش شدید برف جلگه گیلان و گوشزد توجه به تدوین دستور العمل های لازم برای انجام اقدامات قبل، حین و بعد از این بحران است.

داده‌ها و روش‌ها

روش شناسی

مطالعات همدید بدنبال یافتن رابطه بین پدیده های محیطی و الگوهای گردشی جو است. در اینگونه مطالعات از دو دسته داده استفاده می گردد اطلاعات مربوط به ایستگاه های هواشناسی و دسته دوم، داده های مربوط به متغیرهای جو بالا می باشد (محمدی و مسعودیان، ۱۳۹۰). با استفاده از مجموع داده های دیده بانی شده ی ایستگاه های هواشناسی استان گیلان اطلاعات بارشی برف سنگین بهمن ماه ۱۳۹۲ تجزیه و تحلیل شد (شکل ۱)، پس از آن با مشخص شدن تاریخ های دقیق وقوع بارش (زمان شروع، پایان و اوج بارش ها) نقشه های گردشی جو منطقه در این زمان ها تهیه شده و مورد بررسی قرار گرفتند.



شکل۱: منطقه مطالعه شده جلگه گیلان

روش کار در این تحقیق رویکرد محیطی به گردشی در نظر گرفته شد (علیجانی، ۱۳۸۶). در این روش با استناد به داده های گرفته شده از ایستگاه های مستقر در مکان و شرایط پیش آمده، همچنین تعیین زمان وقوع آن، الگوهای گردشی جو بررسی و دسته بندی می شوند. پس از بررسی اطلاعات ایستگاهی مربوط به بارش برف منطقه مشخص شد در تاریخ های ۱۰ تا ۱۴ بهمن ماه بارش برف سراسری در جلگه گیلان گزارش شده و این تاریخ ها جهت تحلیل های بیشتر و تهیه نقشه در نظر گرفته شدند. سپس داده های مربوط به فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل، مولفه های مداری و نصف النهاری باد، نم ویژه، سرعت قائم (امگا) و مقدار تابش طول موج خروجی (OLR[1]) در سطوح مختلف فشاری از مرکز ملی پیش بینی محیطی و مرکز ملی تحقیقات جوی آمریکا (NCEP/NCAR[2]) تهیه شدند. متغیرهای جو بالا در محدوده طول جغرافیایی ۲۰ تا ۷۰ درجه شرقی و عرض ۱۰ تا ۷۰ درجه شمالی برای بدست آوردن دیدی بهتر از تاثیر سرزمین های مجاور در نظر گرفته شدند. با توجه به موارد فوق و برای حصول به دیدی بهتر و نتیجه ای مقبول تر نقشه های فشار تراز دریا از دو روز قبل از شروع بارش ها تا زمان اوج و پایان بارش ها تهیه شدند. همچنین نقشه های نیمرخ امگا، مقدار تابش طول موج خروجی، نقشه های ترکیبی نم ویژه و خطوط جریان و ارتفاع ژئوپتانسیل، تاوایی و بردار باد در ترازهای مختلف و برای کل روزهای بارشی، دو روز قبل و دو روز بعد از روز اوج بارش تهیه گردید. نقشه های نم ویژه به منظور تعیین مقدار رطوبت و منشا آن استفاده شده است. نقشه های تاوایی نوع چرخش هوا، میزان شدت و گسترش سامانه های فشار را نشان می دهد. تابش طول موج بلند خروجی نیز به منظور تعیین وضعیت کلی همرفت در منطقه تهیه شده است. مقادیر کمتر از ۲۲۰ وات بر متر مربع نشانگر منطقه دارای همرفت و مقادیر کمتر از ۲۰۰ وات بر متر مربع نشانگر همرفت شدید هستند (زرین و همکاران،

[1]- Outgoing Long Wave Radiation
[2]- National Centers for Environmental Prediction (NCEP) and the National Center for Atmospheric Research (NCAR)

۱۳۸۶). در این پژوهش بخش دوم مطالعات مدیریت بحران از روش توصیفی- تحلیلی و به شیوه کتابخانه ای، با استناد به گزارش ها و داده های موجود در سازمان های مرتبط، می باشد.

یافته‌های تحقیق

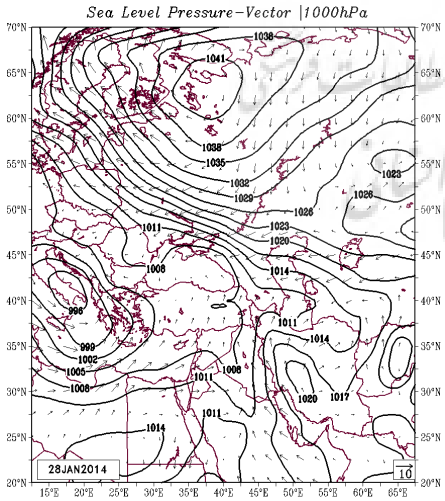
بررسی بارش های بهمن ماه ۱۳۹۲ در جلگه گیلان بیانگر آن است که در طی ۵ روز بارش مداوم در سطح ایستگاه های مورد مطالعه، انزلی با ۹۵ سانتی متر و پس از آن کیاشهر با ۶۸ سانتی متر دارای بیشترین میزان بارش برف بودند. در این بین ایستگاه ها منجیل با مجموع ۳/۶ سانتی متر از کمترین میزان بارش ها برخوردار بوده است (جدول شماره ۱). در بین روزهای بارشی در تاریخ ۱۲ بهمن تمامی ایستگاه ها دارای ریزش بوده اند و بارش برفی بیش از ۱۷۰ سانتی متر در سطح کل ایستگاه ها گزارش شده است و بدین جهت این روز بعنوان زمان اوج بارش ها در نظر گرفت شد.

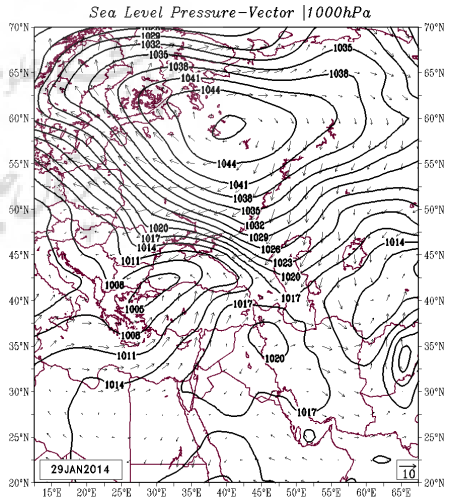
جدول ۱: مقادیر بارش برف شدید بهمن ماه ۱۳۹۲ جلگه گیلان (بر حسب سانتی متر)

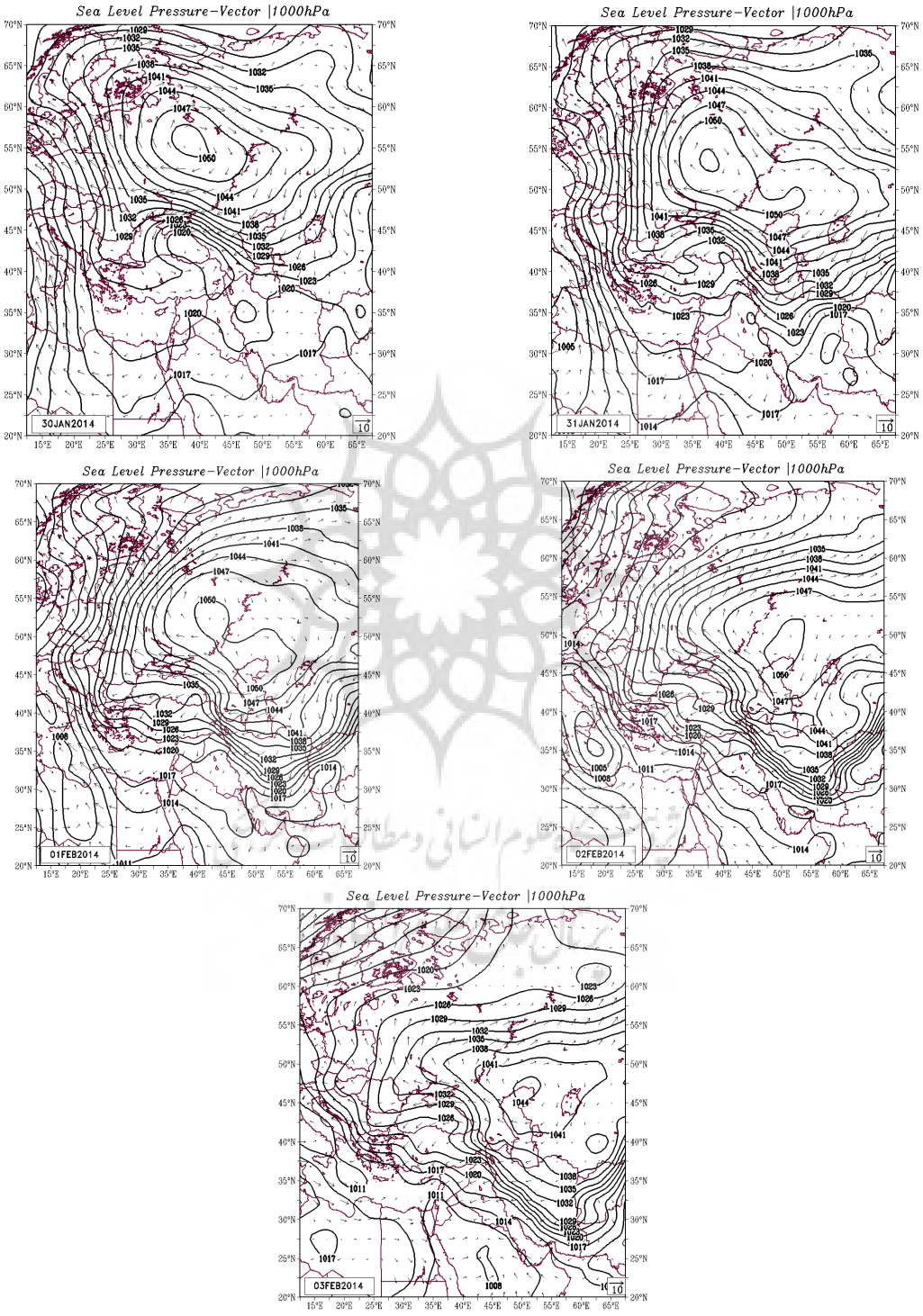
2014	۱۳۹۲	آستارا	انزلی	فرودگاه	منجیل	جیرنده	تالش	کیاشهر	کشاورزی	لاهیجان	ماسوله	رودسر	دیلمان	مجموع بارش
30ژانویه	**۱۰بهمن**	۲۱	۰	۱	۲	۲	۰	۰	۵	۵	۱۰	۴	۱۱	۶۱
31ژانویه	**۱۱بهمن**	۱۱	۴	۴	۰/۵	۱۶	TR	۳	۱۵	۱۶	TR	۱۴	۲۴	۱۰۷/۵
1فوریه	**۱۲بهمن**	۶	۲۹	۲۶	۰/۶	۱۵	۲	۳	۲۸	۲۳	۱۰	۳۰	۵	۱۷۷/۶
2فوریه	**۱۳بهمن**	۱	۱۵	۳	۰/۵	۵	۳	۲۲	۱	۵	۲	۲	۱	۶۰/۵
3فوریه	**۱۴بهمن**	۱	۴۷	۲۸	TR	۰	۰	۴۰	۵	۱	۳	۰	۱	۱۲۶

جهت بررسی همدید گردش جو در زمان وقوع پدیده بارش حدی برف در جلگه گیلان کلیه نقشه های متغیرهای جو بالای روزهای آمده در جدول شماره ۱ و دو روز قبل از شروع بارش ها تحلیل شدند. در ادامه نقشه های تراز دریا بطور کامل آورده شده است و بقیه ی نقشه ها به علت تعداد زیاد تنها مربوط به روز ۱۲ بهمن (۱ فوریه ۲۰۱۴) می باشند. دلیل انتخاب این روز نیز بارش سراسری و چشمگیر آن در طی دوره بارشی است که می توان آن را روز اوج بارش ها نیز در نظر گرفت. در روز ۸ بهمن (۲۸ ژانویه) در عرض ۶۵ درجه شمالی در قسمت های شمالی اروپا مرکز پرفشاری در حال قوی شدن می باشد. این مرکز پرفشار با جریانات آنتی سیکلونی خود و سرعت های تقریبا بالا با جهتی جنوب سو به سمت دریاچه خزر جریان دارد. در این زمان بر روی ایران بخصوص قسمت های جنوبی دریای خزر فشار در حدود ۱۰۱۴ هکتوپاسکال می باشد و باد جهتی ساعتگرد دارد. با گذر زمان این مرکز پرفشار شمال اروپا قوی تر شده و زبانه های آن که در این زمان به زیبایی آرایش پیدا کرده و در حال فشرده شدن می باشند، بیشتر به سمت جنوب کشیده شده، در تاریخ ۹ بهمن (۲۹ ژانویه) زبانه های پرفشار ۱۰۲۳ هکتوپاسکال برروی خزر دیده می شوند (شکل۲). در روزهای ۸ و ۹ بهمن (۲۸ و ۲۹ ژانویه) دو مرکز کم فشار در نقشه های سطح دریا دیده

می شوند. یکی بر بالای مدیترانه با فشار مرکزی ۹۹۹ و دیگری بر روی نواحی غربی ایران با فشار ۱۰۲۰ هکتوپاسکال که وجود این دو مرکز کم فشار همچنین باعث شده اختلافات فشاری با جریانات پرفشار در شمال اروپا تشدید شود. این عامل بخوبی در نقشه ی ۹ بهمن مشهود است. زبانه هایی از این مراکز کم فشار با حرکت شمال سو و شرق سوی شان به سمت دریای سرخ و دریای خزر به طرز ماهرانه ای سبب عمیق شدن جریانات جنوب سوی پرفشار شده است. هر چند از ۱۰ بهمن به بعد تاثیرات این کم فشارها کمتر شده است. با قوی تر شدن هرچه بیشتر مرکز پرفشار، زبانه های آن با فشارهای بیشتر به سمت جنوب جابجا شده از روز ۱۰ بهمن (۳۰ ژانویه) با وجود زبانه هایی با فشار بیش از ۱۰۳۸ هکتوپاسکال در بخش های شمالی خزر بارش ها در سواحل جنوبی خزر شروع شده و با عبور از روی دریاچه خزر و تامین منابع رطوبتی از این دریا با وجود اختلافات دمایی شدید که بین دریا و توده هوای ورودی ایجاد شده، این جریانات آنتی سیکلونی با جذب رطوبت صعود کرده، همرفت شدید در این منطقه ساحلی بارش های فرین برف منطقه را ایجاد کرده است. این جریانات جنوب سو همچنان ادامه داشته با قوی تر شدن مرکز پر فشار، در روز ۱۲ بهمن (۱ فوریه) زبانه فشار زیاد ۱۰۳۸ هکتوپاسکال سواحل جنوبی خزر را در برگرفته و از طرفی مرکز پرفشار با فشار مرکزی ۱۰۵۰ هکتوپاسکال در بخش های شمالی دریاچه خزر مستقر است. این آرایش فشاری با ایجاد اختلافات دمایی شدید بین دریا و توده هوای بالای آن و جریانات شمالی – جنوبی که منجر به طی مسیر طولانی و دریافت رطوبت بالا شده در این روز همه گیرترین و بیشترین بارش برف منطقه را شکل می دهد. این بارش ها همچنان ادامه داشته تا اینکه با شمال سو شدن جریانات و تضعیف پرفشار در روز ۱۴ بهمن (۴ فوریه) بارش های برف تنها از ایستگاه های اندکی گزارش شده است و بتدیج اثرات آن از منطقه خارج شده است. با این اوصاف الگوی موثر در این بارش در سطح زمین را می توان الگوی پرفشار معرفی کرد (شکل۲).

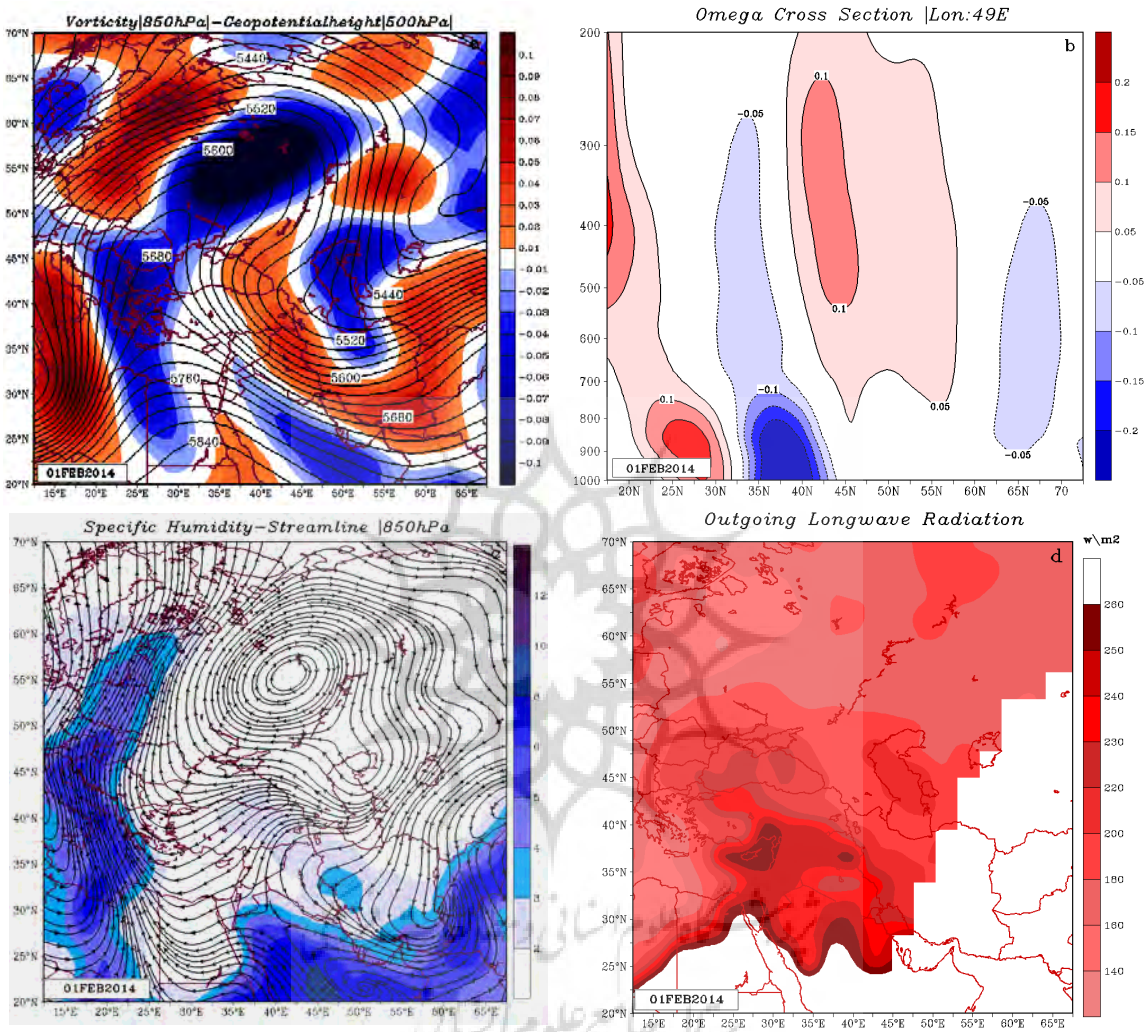






شکل۲: نقشه های ترکیبی فشار تراز دریا و بردار باد در تراز دریا از دو روز قبل از شروع بارش ها تا پایان بارش های سراسری

مرکز پرفشاری برروی قسمت های شمالی اروپا با فشار مرکزی بیش از ۵۴۵۰ ژئوپتانسیل متر شکل گرفته است و در ترازهای زیرین جو متاثر از آن تاوایی منفی برروی منطقه بوجود آمده است. از روز ۹ بهمن (۲۹ ژانویه) این مرکز پرفشار در حال قوی شدن می باشد. در این روز فشار مرکزی آن به بیش از ۵۶۰۰ ژئوپتانسیل متر رسیده و به سمت جنوب جریان دارد. همچنان متاثر از آن در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال تاوایی منفی بیش از ۰/۱- دیده می شود. با پیشروی بیشتر آن از روز ۱۰ بهمن (۳۰ ژانویه) مرکز این پرفشار در عرض حدود ۶۰ درجه شمالی قرار گرفته و زبانه های آن برروی دریا پیشروی کرده است. تحت تاثیر این گسترش بتدریج تاوایی منفی سراسر دریاچه و سواحل جنوبی خزر را فرا می گیرد. بتدریج جریانات آنتی سیکلونی با فشار حدود ۵۵۲۰ ژئوپتانسیل متر برروی مناطق ساحلی جنوب خزر کشیده می شود(شکل۳-a). در این حالت الگوی حاکم در منطقه در زمان وقوع بارش های برف بهمن ماه الگوی پرفشار است. در کل دوره مورد مطالعه مرکز کم فشار، همگرایی و یا جریانات چرخندی در منطقه دیده نمی شود و متاثر از عبور جریانات آنتی سیکلونی از روی دریاچه خزر همرفت شدید ناشی از اختلافات بالای درجه حرارت شکل گرفته که با کسب رطوبت از دریاچه خزر منجر به صعود شدید در منطقه شده است. در دوره مورد مطالعه سرعت قائم (امگا) در طول ۴۸/۵ تا ۵۱ درجه شرقی در ترازهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰ در شکل ۳-b نشان داده شده است. مولفه امگا در عرض های حدود ۳۶ تا ۴۵ درجه شمالی با وجود تاوایی منفی حاکم برروی منطقه، منفی بوده و جریانات صعودی هوا را نشان می دهد. بطوریکه در روز ۱۲ بهمن (۱ فوریه) مقدار این جریانات صعودی هوا (امگای منفی) برروی عرض های ۳۵ تا ۴۱ درجه به میزان زیادی افزایش یافته و به بیش ۰/۲- (Pa/s) رسیده است و حاکی از وزش صعودی شدید برروی منطقه مورد مطالعه می باشد(شکل۳-b). خطوط جریان در طی این دوره انتقال رطوبت از روی دریاچه خزر به بخش های داخلی ایران بخصوص مناطق ساحلی را نشان می دهد. با وجود جریانات شمال به جنوب هوا از روی دریاچه خزر به سمت خشکی ایران این جریانات پرفشار هوا توانسته با عبور از قسمت های شمالی دریا تا جنوب آن رطوبت بالایی را کسب کند و بدین علت با بار رطوبتی بالا در سواحل جنوبی خزر بارش های شدید منطقه را منجر شود(شکل۳- c). در این دوره میزان طول موج خروجی از زمین (OLR) برروی منطقه خزری در حدود ۱۸۰ وات بر متر مربع است(شکل۳-d) که نشان دهنده همرفت شدید در منطقه وقوع بارش ها است.



شکل ۳: اوج بارش ها در ۱۲ بهمن ۱۳۹۲. (a) وضعیت همدیدی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و تاوایی نسبی(5s-1-10) در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال (b) وضعیت نیمرخ سرعت قائم هوا (امگا) در ترازهای ۱۰۰۰ تا ۲۰۰. (c) نم ویژه (g/kg) و خطوط جریان هوا در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال. (d) میانگین روزانه OLR (W/m2).

نتیجه‌گیری

این پژوهش، بارش برف سنگین ۱۰ام تا ۱۴ام بهمن ماه ۱۳۹۲ جلگه ساحلی گیلان را به منظور شناخت شرایط همدیدی مطالعه کرده است. در این دوره زمانی حجم بالای ریزش برف در منطقه وقوع به یک مخاطره جدی با آسیب ها و پیامدهایی در سطح ملی تبدیل گشت. نتایج پژوهش نشان داد، ۱۲ بهمن ماه بعنوان روز اوج بارش، از ریزشی حدود ۱۷۷ سانتی متر برخوردار بوده و در طول این مدت شهرهای انزلی و کیانشهر بیشترین بارش ها را تجربه کردند. تحلیل مربوط به متغیرهای جو بالا نشان داد در کل دوره یک الگوی فشار زیاد برروی منطقه حاکم

بوده است. این الگوی پرفشار در شمال اروپا به عرض حدود ۶۵ درجه شمالی در نزدیکی قطب شمال شکل گرفته و تحلیل آن در تراز سطح زمین حاکی از قدرت بالای آن است. زبانه های این مرکز پرفشار در زمان وقوع رویداد برف سنگین تا نواحی داخلی ایران کشیده شده اند.در روز اوج بارش برف (۱۲ بهمن) فعالیت زبانه های قوی از سامانه کم فشار غربی مدیترانه ای با مرکزیت ۱۰۰۶ هکتوپاسکال با جابجایی شرق سو و شمال سوی خود بسمت غرب دریای خزر سبب تقویت عمق ناوه و تشدید جریانات جنوبی از پرفشار اروپائی شده است. با عبور هوای سرد قطبی از روی دریای خزر و با ایجاد اختلافات دمایی شدید بین آب دریا و توده هوای ورودی، همرفت شدید،عامل صعود قوی در منطقه را بوجود آورده که در نهایت با کسب رطوبت بالا از دریاچه خزر، بارش های برف سنگین مخاطره آمیز منطقه جلگه گیلان را شکل داده است. نتایج این تحقیق با نتایج سایر مطالعات بر روی رخداد برف سنگین گیلان از جمله پژوهش های فهیمی نژاد و همکاران (۱۳۹۱) و فرامینی (۱۳۸۶) هماهنگی دارد. باتوجه به آنچه که از خسارت ناشی از این مخاطره طبیعی در متن ذکر شد، بنابراین در راستای تحقق اهداف برنامه ریزی مدیریت بحران حوادث غیرمترقبه، در صورت وقوع بحران در قبل، حین و بعد از آن، باید یک برنامه جامع پیش بینی و یک ساختار عملیاتی مناسب دارای قابلیت اجرایی در سطح ملی ایجاد بشود تا باانجام طرح های پیشگیرانه مؤثر و با کار مشترک توسط دولت و مردم، خسارت های وارده کاهش یابد.

منابع

اسکندری سعیده (۱۳۹۳). ارزیابی پتانسیل خطر آتشسوزی جنگل با استفاده از مدل .Dong مطالعه موردی: جنگلهای بخش سه نکا-ظالمرود، مجله آمایش جغرافیایی فضا، دوره ۱۵، صص ۲۰۳-۱۸۹.

امیدوار کمال؛ ابراهیمی عاطفه (۱۳۹۱). تحلیل همدیدی موج سرمای شدید،۱۶ تا ۲۵ دی ماه ۱۳۸۶ در ایران مرکزی (اصفهان، کرمان و یزد)، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، دوره ۲۳، صص ۹۸-۸۱.

امینی نیا کریم؛ لشکری حسن؛ علیجانی بهلول(۱۳۸۹). بررسی و تحلیل نوسانات بارش برف سنگین در شمال غرب ایران، فصلنامه فضای جغرافیایی، سال دهم، شماره ۲۹، صص ۱۶۳-۱۳۵.

بابایی فینی ام اسلمه؛ علیجانی بهلول (۱۳۸۸). تحلیل فضایی خشکسالی های کوتاه مدت. مجله پژوهش های بوم شناسی شهری، پیش شماره، صص ۲۰۱-۱۰۹.

پدرام مژده؛ قائمی هوشنگ؛ هدایتی دزفولی اکرم؛ مرتضوی افسانه (۱۳۹۰).ریزش برف و ارتباط آن با دما در استان کردستان، مجله تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۶، شماره ۱۰۰، صص ۷۰ – ۵۵.

پروانه بهروز؛ شیرانوند هنگامه؛ درگاهیان فاطمه(۱۳۸۹). بررسی الگوهای سینوپتیکی بارش برف سنگین در غرب ایران. همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی، خرم آباد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد.

دونالد ارنس (۱۳۹۱). آب و هوای نوین.ترجمه: بابایی، محمدرضا، تهران، انتشارات آویژه، صص ۳۶۸-۲۲۰.

زرین آذر؛ مفیدی عباس؛ جانبازقبادی غلامرضا (۱۳۸۶). تعیین الگوی همدیدی بارش های شدید و حدی پاییزه در سواحل جنوبی دریای خزر، مجله فیزیک زمین و فضا، دوره ۳۳، شماره ۳، صص ۱۵۴-۱۳۱.

شادفر صمد؛ یمانی مجتبی؛ قدوسی جمال؛ غیومیان جعفر (۱۳۸۶). پهنه بندی خطر زمین لغزش با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (مطالعه موردی: حوزه آبخیز چالکرود تنکابن)، نشریه پژوهش و سازندگی، دوره ۲۰، شماره ۲، صص ۱۱۸-۱۲۶.

عابدپور صغری؛ صالحی برومند؛ هژبرپور قاسم(۱۳۹۲). تحلیل سینوپتیکی بارش های برق سنگین شهرستان ملایر، نخستین کنفرانس ملی آب و هواشناسی، کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته.

علیجانی بهلول(۱۳۸۶). اقلیم شناسی سینوپتیک، انتشارات سمت، چاپ دوم.

فرامینی محمدعلی (۱۳۸۶). برف ۸۳ گیلان و تاثیر آن در انسجام بخشی مدیریت بحران، پنجمین کنفرانس بین المللی بحران.

فرج زاده اصل منوچهر؛ رجایی نجف آبادی سعید (۱۳۹۱). تحلیل سینوپتیک الگوهای توفان های گرد و غبار بوشهر از ۱۹۶۱ تا ۲۰۰۵ (مطالعه موردی: روز ۵ اسفندماه ۱۳۸۸)، فصلنامه جغرافیای طبیعی، لارستان، دوره ۵، شماره ۱۸، صص ۱۲-۱.

فرید مجتهدی نیما؛ خوش اخلاق فرامرز؛ افشارمنش حمیده؛ نیری معصومه (۱۳۸۸). واکاوی همدیدی رخداد بارش برف سنگین فوریه ۲۰۰۵ استان گیلان، مجله علوم جغرافیایی دوره ۱، شماره۴، صص ۱۵۶-۱۳۳.

فهیمی نژاد الهام؛ حجازی زاده زهرا؛ علیجانی بهلول؛ ضیاییان پرویز (۱۳۹۱). تحلیل سینوپتیکی و فضایی توفان برف استان گیلان (فوریه ۲۰۰۵)، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه ای، شماره ۱۹، صص ۳۰۲-۲۸۱.

قنواتی عزت اله؛ کریمی جبار (۱۳۸۷). پهنه بندی خطر بهمن در جاده هراز بر اساس ویژگی های ژئومورفولوژیکی، فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۹، شماره۱۲، صص ۱۰۰-۸۳.

لشکری حسن (۱۳۷۶). الگوهای سینوپتیکی بارش های حدی در جنوب و جنوب غرب ایران، پایان نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا.

محمدی بختیار؛ مسعودیان ابوالفضل (۱۳۹۰). تحلیل همدید بارش های سنگین ایران، مطالعه ی موردی آبان ماه ۱۳۷۳، فصلنامه جغرافیا و توسعه، دوره ۸، شماره ۱۹، صص ۷۰-۴۷.

مرادی امیر؛ محمد نژاد شورکانی حسین(۱۳۹۴). بررسی کفایت زیرساخت صنعت توزیع کشور در شرایط بحران، درسی که باید از خاموشی های گسترده در استان مازندران در بهمن سال ۱۳۹۲ آموخت، بیستمین کنفرانس توزیع برق، زاهدان، انجمن مندسین برق و الکترونیک ایران.

مومن پور فروغ؛ نگاه سمانه؛ هادی نژاد صبوری شبنم؛ فرید مجتهدی نیما؛ اسعدی اسکویی ابراهیم (۱۳۹۳). واکاوی ساز و کار رخداد مخاطره برف های سنگین جلگه ی گیلان در نیم قرن اخیر، مجله جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره ۹، صص ۳۶-۱۷.

نگاه سمانه؛ فریدمجتهدی نیما؛ عزیزی افشین؛ اسعدی اسکویی ابراهیم (۱۳۹۳). شناسایی الگوهای مکانی و پهنه بندی ریسک برف در گستره ی جلگه ی مرکزی گیلان با استفاده از تصاویر ماهواره ای، ششمین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران، مشهد.

Chenglan, B. (1987). Synoptic Meteorology in China. Beijing, New York, China Ocean Press, Distributed by Springer-Verlag, p. 269

Denis, G. (2002). Variability and Trend in the annual snow-cover cycle in Northern Hemisphere land area, 1972-2000, Journal of Hydrological Processes, 16: 3065-3077.DOI: 10.1002/hyp, 1089. pp. 3065–3077.

Esteban, P. Jones, PD. Martın-Vide, J. Mases, M. (2005). Atmospheric circulation patterns related to heavy snowfall days in Andorra, Pyrenees, International Journal of Climatology 25. pp. 319–329.

Hungtington, TG. Hodgkins, GA. Keim, BD. Dudley, RW. (2003). Changes in the proportion of precipitation occurring as Snow in New England (1949-2000), Journal of Climate, 17. pp. 2626-2636.

Plaut, G. Schuepbach, E. Doctor, M. (2001). Heavy precipitation events over a few Alpine sub-regions and the links with large-scale circulation 1971–1995, Climate Research 17: (3), pp. 285–302.

Rezaei, P. Janbaz Ghobadi, GH. (2012). The Synoptic Analysis of Snow in Guilan Plain. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2: (5), pp. 4722-4732.

Romero, R. Sumner, G. Ramis, C. Genoves, C. (1999). A classification of the atmospheric circulation patterns producing significant daily rainfall in the Spanish Mediterranean area, International Journal of Climatology, 19: (7). pp. 765–785.

Santos, JA. Corte-Real, J. Leite, SM. (2005). Weather regimes and their connection to the winter rainfall in Portugal, International Journal of Climatology, 25: (1), pp. 33–50.

Vicente-Serrano, SM. Lopez-Moreno, JI. (2006). The influence of atmospheric circulation at different spatial scales on winter drought variability through a semi-arid climatic gradient in northeast Spain, International Journal of Climatology, 26. pp. 1427 – 145.

Younkin, RJ. (1968). Circulation patterns associated with heavy snowfall over the western United States, Monthly Weather Review, 96: (12), pp. 851–853.

Gilan Meteorological Organization. http://www.gilmet.ir/

Iran Meteorological Organization. http://www.irimo.ir/.

According to Mehr News Agency, Username news: 2230983.February 7, (2014).

Staff reported accidents and Task of Gilan government.http://www.asnafyab.ir/.

The Synoptic Analysis of Heavy Snowfall in Gillan Plain (2014)

Shahriar Khaledi*[1], Somayyeh Kamali[2], Fahimeh Mohammadi[3]

Received: 2016-10-07 Accepted: 2017-05-27

Abstract

Weather and climate events occasionally depending on their size and occurrence can be classified as natural disaster and unexpected that they create serious problems in the process of human life. Including in around of Iran, we are witnessing such events that one of the most dangerous is heavy snowfall days, particularly in the southern part of the Caspian Sea and especially Gillan Plain. One of the heaviest snowfall events at the study region is related to 2014 (1392). This observational study attempts to determine factors responsible for the occurrence of heavy snowfall as well atmospheric circulation at the time of occurrence, also created biological problems.The heavy snowfall that continued for several days had caused a serious disaster in the area. According to the results and identification of the snowy days, synoptic maps at the time of occurrence were prepared and analyzed. The NCEP/NCAR data reanalysis was used to clarify the structure of atmospheric circulation of heavy snowfall over the studied area. Sea level pressure, Geopotential Height, Zonal (U) and Meridional (V) wind, Specific humidity, Omega and Outgoing Longwave Radiation were used to determine the atmospheric circulation of snowfall. The results show that the precipitation has continued in Gilan plane for 5 days (30JAN, 31JAN, 1FEB, 2FEB and 3FEB). Anzali station had the highest and Manjil experienced the lowest amount. The most important factor of atmospheric circulation was strong high pressure formed in the Northern parts of Europe. This high pressure was transformed over the Caspian Sea by the Southward streams. The extreme differences in temperature between the air mass and the sea water had caused the intense convection and strong arising from the area that has led to heavy snowfall. Some of the major problems depending on this natural disaster were serious issues of resident livelihood and blocked roads of towns and villages. So to improve the management of any natural disaster, predicted this natural event early, setting up a comprehensive program to create a proper operational structure with executive ability can fix problems quickly and cause the least damage and casualties.

Keywords: Heavy snowfall, European high pressure, Crisis management, Gillan plain.

[1]*- Professor of Shahid Beheshti University, Geography Department Email: s-khaledi@sbu.ac.ir
[2]- Master of Physical Geography
[3]- PhD. Student of Meteorology, Shahid Beheshti University