

تعیین گسترش زمانی- مکانی پرفشار سبیری بر روی ایران و اثر آن بر تغییرات دما و بارش

امان اله فتح‌نیا^۱

حمید رحیمی^۲

شعیب آب خرابات^۳

چکیده

در این پژوهش گسترش سامانه پرفشار سبیری و اثر آن بر عناصر اقلیمی دما و بارش ایران بررسی شده است. داده‌های بارش، دمای حداقل و میانگین ۱۳۱ ایستگاه سینوپتیک، فشار سطح زمین دو روز قبل از بارش و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال روز بارش در دوره ۱۹۹۱-۲۰۱۰ مطالعه شد. نتایج نشان داد فرابار سبیری در ماه دسامبر در شرایط شدت فعالیت، کل ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بیشینه فشار سبیری با حدود ۱۰۳۰ هکتوپاسکال در ماه ژانویه اتفاق می‌افتد. از ماه دسامبر تا ژانویه ناوه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در شرق مدیترانه قرار گرفته، اما از این ماه به بعد اندکی به سمت غرب عقب‌نشینی می‌کند. حداقل مطلق دما در شمال شرق ایران به مقدار ۱۵- درجه سانتی‌گراد در ماه ژانویه رخ می‌دهد. در ماه‌های دسامبر و ژانویه کل ایران تحت تسلط

۱- استادیار اقلیم‌شناسی گروه جغرافیای دانشگاه رازی، کرمانشاه (نویسنده مسئول)

Email: a_fathnia2007@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای دانشگاه رازی، کرمانشاه

۳- دانشجوی دکتری اقلیم‌شناسی، گروه جغرافیای دانشگاه تبریز

شدت پرفشار سیبری قرار می‌گیرد، اما از ماه فوریه تا آوریل به حداقل ممکن می‌رسد. در حالت میانگین، از ماه مارس دمای حداقل در ایران بالای صفر درجه سانتی‌گراد می‌رود. در مجموع حداکثر فشار مرکزی سیبری در دوره مطالعه شده ۱۰۵۰ هکتوپاسکال و در اواخر زمستان به ۱۰۲۵ هکتوپاسکال است. تعداد روزهای بارش در ایران مرکزی در اوایل حضور حداکثری پرفشار سیبری به ۱۷ روز در ماه ژانویه و در ماه فوریه با ۷ روز به حداقل ممکن می‌رسد، اما از ماه مارس دوباره افزایش قابل توجهی می‌یابد.

واژگان کلیدی: پرفشار سیبری، ایران، دما، بارش.

مقدمه

در دوره سرد سال، سرزمین پهناور سیبری به دلیل آسمان صاف و دوری از منابع آبی، نسبت به سرزمین‌های اطراف انرژی بیشتری از طریق تابش موج بلند از دست می‌دهد، در نتیجه هوای مجاور زمین به تدریج سرد شده و مرکز پرفشار می‌گردد. اولین نشانه تشکیل این آنتی‌سیکلون، وجود یک منحنی بسته هم‌فشار در ماه سپتامبر در اطراف دریاچه بایکال است (علیچانی، ۱۳۷۹). پرفشار سیبری (یا به عبارتی پرفشار آسیا-مغولستان) یک آنتی‌سیکلون نامداوم یا شبه مداوم است که در فصل زمستان در شرق آسیا ظاهر می‌شود. جا نمایی این پدیده در بخش جنوب‌شرقی لبه فلات تبت است که در این زمان یک ناهنجاری هوای سرد در شرق آسیا پدیدار می‌شود (وو و جونی، ۱۹۹۷). برخی اوقات که پرفشار سیبری گسترش می‌یابد، باعث بارش سنگین برف در بخش‌های شرقی شبه‌جزیره کره، بالاخص استان‌های ساحلی می‌شود و دایره نفوذ حتی تا شرق و جنوب چین را نیز دربر می‌گیرد (لی و لی، ۱۹۹۴). در مجموع می‌توان چنین استنباط کرد که پرفشار سیبری یک آنتی‌سیکلون گسترده است که بخش‌های وسیعی از عرض‌های میانه و بالای قاره آسیا را در فصل زمستان می‌پوشاند و در تابستان ناپدید می‌شود. این پرفشار حرارتی ناشی از سرمایش تابشی است که گسترش قائم آن به ۲ تا ۳ کیلومتر اتمسفر نیز می‌رسد (اسمیت، ۲۰۰۶؛ باری و چورلی، ۲۰۰۳). با توجه به میزان شدت و گسترش نفوذ این

سامانه فشار که در فصل سرد سال کشور ایران را تحت تأثیر قرار می‌دهد، مبنای پژوهش حاضر نیز مطالعه گسترش و مقادیر فشار و اثرات دمایی و بارشی آن بر گستره کشور ایران است.

پیشینه پژوهش

هاگتون و همکاران (۲۰۰۱) تشکیل پرفشار سیبری را بیشتر ناشی از باز تابش هوای بسیار سرد سطحی در فاصله شهر یور و فروردین می‌دانند و بیان می‌دارند شدت آن وابستگی نزدیکی با دمای هوا سطح زمین دارد. میانگین دراز مدت فشار مرکزی پرفشار سیبری حدود ۱۰۳۰ هکتوپاسکال و موقعیت متوسط آن 50°N و 75°E است. گسترش محور این پرفشار شرقی- غربی است و به طور میانگین بیشتر مساحت کشور در فصل زمستان تحت تأثیر پرفشار سیبری است. روگرز (۱۹۹۷) بیان کرد که گسترش غرب‌سوی پرفشار سیبری به داخل اروپا وابسته به فرارفت جنوب‌غربی هوای گرم داخل اروپای شمالی است. مطالعات وی بیان‌گر آن است که طی نیم سده گذشته حضور فاز مثبت پرفشار سیبری دارای فراوانی بیشتری نسبت به فاز منفی در سطح ۱۰۰۰ هکتوپاسکال بوده است (شبانکاری و حلبیان، ۱۳۹۲). سه‌سامان‌گولو و همکاران (۱۹۹۱) بر پایه حداکثر مقادیر فشار سطح دریا برای هر ماه شاخصی را ایجاد کرده و دریافتند که از سال ۱۹۷۰ به بعد یک تضعیف تدریجی در پرفشار سیبری ایجاد شده است. آنها کاهش شدت پرفشار سیبری را با تداوم گرمایش تروپوسفر پایینی بر بالای سیبری در همان دوره مرتبط دانستند. البته این نتایج با مطالعات مخوف و پتوخوف (۱۹۹۹) مطابقت نداشت که از ۱۹۶۰ یک شدت در پرفشار سیبری پیدا کردند. مطالعات آنها بر پایه داده‌های سینوپتیکی دمای سطح دریا (SLP) بود. این در حالی است که کوهن و همکاران (۲۰۰۱) ارتباط پرفشار سیبری را با متغیرهای اقلیمی (پوشش برف) و شاخص‌های دورپیوندی (AO و NAO) بررسی و مقادیر همبستگی را واکاوی کردند. گونگ و همکاران (۲۰۰۲) همراهی پرفشار سیبری با دو شاخص AO و NAO در پریشدگی سالیانه پوشش برف را تأثیرگذار معرفی کردند. پناگیوتوپولوس و همکاران (۲۰۰۵) ارتباط شاخص پرفشار سیبری را با دیگر الگوهای دورپیوندی نیمکره شمالی و داده‌های دما بررسی کردند و چنین نتیجه گرفتند که ارتباط معناداری بین الگوهای دورپیوندی با شاخص پرفشار سیبری وجود ندارد، اما در مقابل بیشترین همبستگی بین شاخص‌های

دوریونندی با دمای سطح زمین، مختص شاخص پرفشار سیبری است. کیم و همکاران (۲۰۰۵) با توجه به داده‌های پرفشار سیبری میزان همبستگی این شاخص را با اقلیم زمستانه نیمکره شمالی بررسی کردند.

یوسفی و عزیزی (۱۳۸۴) با در نظر گرفتن مکان حضور و جابه‌جایی منحنی هم‌فشار ۱۰۲۰ هکتوپاسکال، زمان شروع فعالیت پرفشار سیبری را تعیین کردند. تحقیقات نشان می‌دهد که گسترش محور این پرفشار در شمال کشور ایران باعث آنومالی‌های مثبت بارش می‌شود (ابراهیمی‌فر، ۱۳۶۰). نوسانات زبانه پرفشار سیبری بر سیکلون‌زایی دریای مدیترانه و بارش‌های ایران در ماه ژانویه بسیار مؤثر است (محمدنژاد و همکاران، ۱۳۸۸). تغییر مکان پرفشار سیبری به عرض‌های بالاتر و به تبع آن حرکت پرفشار جنب‌حاره به عرض‌های بالاتر باعث ایجاد زمستان‌های خشک در غرب ایران می‌شود (احمدی‌گیوی و همکاران، ۱۳۸۹) و یکی از عوامل تأثیرگذار بر یخبندان‌های فراگیر و شدید، پرفشار سیبری می‌تواند باشد (فتاحی‌کیاسری و صالحی‌پاک، ۱۳۸۹). همچنین پرفشار سیبری می‌تواند در دوره‌های خشک متوسط در نقش سامانه بندالی، باعث کاهش بارش در غرب و شمال غرب ایران شود و در دوره خشک شدید، به همراه سامانه بندالی اسکاندیناوی و اروپا این شرایط را تشدید کند (ذوالفقاری و همکاران، ۱۳۹۱). مسعودیان و جعفری شندی (۱۳۹۳) با بررسی همدید بارش‌های سنگین پهنه کم بارش شمال ایران به این نتیجه رسیدند که واچرخند سیبری و سیاه، همچنین فرود دریای سرخ و خلیج فارس مسبب اصلی این بارش‌ها هستند. رضازاده و علیجانی (۱۳۹۶) در بررسی امواج سرمایی شمال غرب ایران به این نتیجه رسیدند که علت بیشتر یخبندان‌های شدید سطح بالا، ناشی از استقرار فرود عمیق به همراه ورود پرفشار مهاجر و گسترش زبانه پرفشار سیبری در سطح زمین است. باتوجه به این مطالعات، هدف از تحقیق حاضر تعیین گسترش زمانی - مکانی پرفشار سیبری بر روی ایران و اثر آن بر روی دما و بارش می‌باشد.

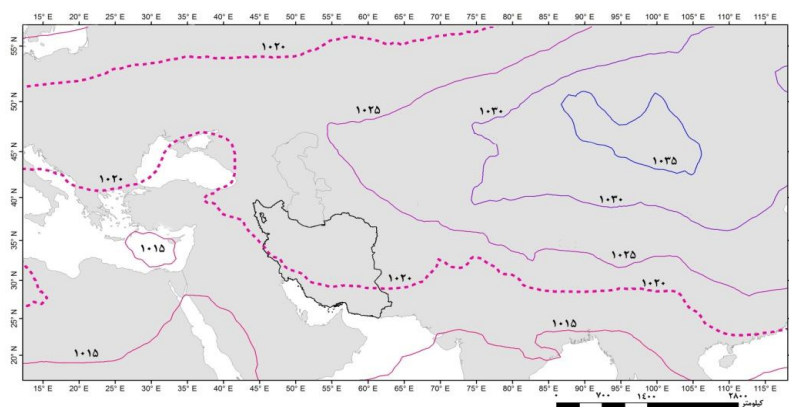
مواد و روش‌ها

ابتدا برای تعیین روزهای مورد مطالعه، تمامی روزهای بارش بیش از ۵ میلی‌متر ماه‌های دسامبر تا آوریل، از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۰ در ایستگاه سینوپتیک اصفهان استخراج شد. دلیل

انتخاب این ایستگاه، قرار گرفتن در غربی‌ترین مناطق پست مرکزی ایران و تأثیرپذیری دیرتر از سیستم پرفشار سیبری (که عمدتاً از شمال شرق بر روی ایران گسترش می‌یابد) می‌باشد. در ادامه داده‌های فشار سطح زمین دو روز قبل از بارش، برای تمامی زمان‌های انتخابی در مختصات جغرافیایی ۱۲ تا ۱۱۸ درجه طول شرقی و ۱۶ تا ۵۵ درجه عرض شمالی از مرکز NCEP تهیه شد. به دلیل ابعاد درشت سلول اولیه داده‌ها ($2/5 \times 2/5$ درجه)، ابتدا داده‌های رستری به نقطه‌ای و سپس با روش درون‌یابی IDW به ابعاد $0/5 \times 0/5$ درجه تبدیل شد. لازم به ذکر است که با آزمون روش‌های درون‌یابی، روش IDW همبستگی بالایی ($0/99$) نشان داد. در نهایت برای بررسی نفوذ زبانه پرفشار سیبری، میانگین (Mean Value Composite) و حداکثر (Max Value Composite) ماهانه (از دسامبر تا آوریل) برای هر سلول محاسبه و منحنی‌های هم‌فشار برای منطقه مورد مطالعه تولید شد. برای ورود و حضور پرفشار سیبری به منطقه مطالعه شده، وجود فشار بیش از 1020 هکتوپاسکال در نظر گرفته شد. از این معیار بلیغی (1375)، چوخاچی‌زاده (1376) و یوسفی و عزیزی (1384) در بررسی پرفشار سیبری استفاده کرده‌اند. در گام بعد مقادیر دمای حداقل و میانگین مطلق (2 روز قبل از بارش) 131 ایستگاه سینوپتیک استخراج و نقشه‌های ماهانه ترسیم شد. همچنین داده‌های هم‌ارتفاع تراز 500 هکتوپاسکال از مرکز NCEP برای مطالعه شرایط بارش نیز مورد تحلیل قرار گرفت.

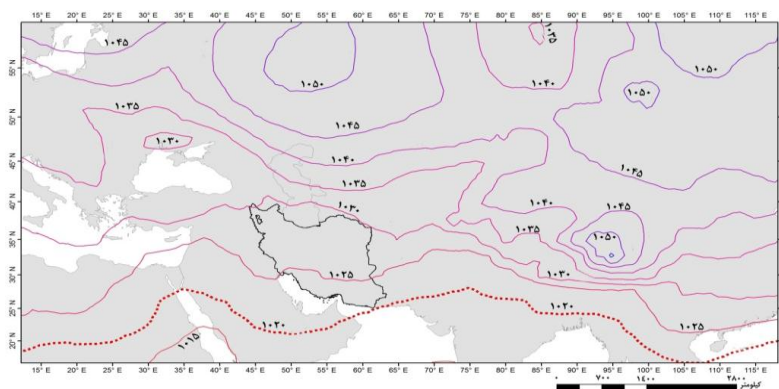
یافته‌های تحقیق

پس از تشکیل فرابر سیبری در ماه سپتامبر (علیجانی، 1379)، رفته‌رفته بر میزان فشار افزوده می‌شود تا جایی که به اوج فعالیت خود در ماه دسامبر (شکل ۱) می‌رسد. در این زمان با سرد شدن سطح زمین و نبود سامانه‌های ورودی از غرب، شرایط گسترش فرابر سیبری از سمت شمال شرق ایران فراهم می‌شود. در ماه دسامبر مرکز پرفشار سیبری با فشار مرکزی 1035 هکتوپاسکال بر روی سیبری در عرض 45 تا 55 درجه شمالی واقع می‌شود، و زبانه آن با فشار 1020 هکتوپاسکال تا عرض 30 درجه شمالی (در حدود $75/7$ درصد مساحت ایران) و تا مرکز اروپا پیش‌روی کرده است.



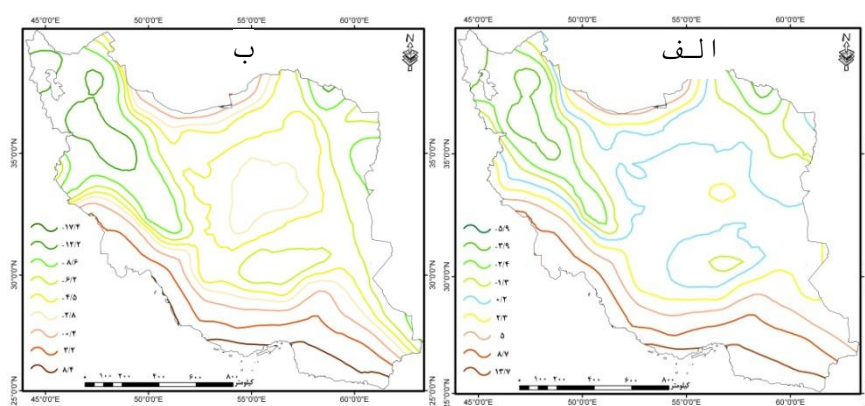
شکل شماره (۱) وضعیت میانگین فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه دسامبر

در شرایط فرین در ماه دسامبر، فشار مرکزی پرفشار سیبری به حدود ۱۰۵۰ هکتوپاسکال رسیده و به بالاتر از ۵۰ درجه عرض شمالی تغییر مکان داده است، در این شرایط زبانه جنوب غربی سیبری تمامی پهنه کشور ایران را تحت تسلط قرار داده، که فشار متوسط آن بر روی ایران حدود ۱۰۲۵ هکتوپاسکال می‌باشد (شکل ۲). در این شرایط منحنی فشار ۱۰۲۰ هکتوپاسکال تا عرض ۲۰ درجه شمالی نیز نفوذ می‌کند و با افزایش فشار مرکزی پرفشار سیبری، با پرفشار تبت ادغام می‌شود.



شکل شماره (۲) وضعیت حداکثر فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه دسامبر

اثر پرفشار سیبری در حالت میانگین بر دمای سطح زمین از شمال شرق با حدود $3/9$ - تا 2 درجه سانتی گراد تغییر می کند و حدود $39/2$ درصد مساحت ایران دمای زیر صفر درجه را تجربه می کند (شکل ۳ الف). در حالت گسترش حداکثری پرفشار سیبری، دمای مناطق مختلف ایران بین $12/5$ - در شمال شرق تا $5/5$ درجه سانتی گراد در جنوب ایران تفاوت می کند (شکل ۳ ب).

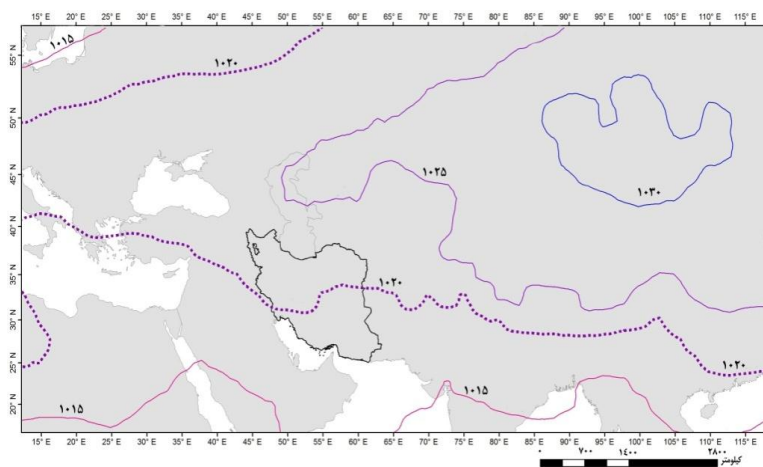


شکل شماره (۳) دمای حداقل مطلق ۲ روز قبل از بارش ماه دسامبر، الف) میانگین، ب) حداقل

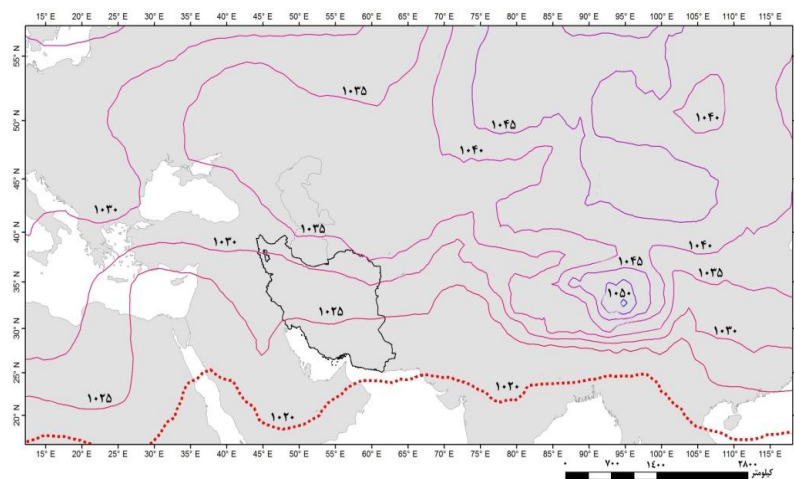
بررسی نقشه های تراز 500 هکتوپاسکال در ماه دسامبر نشان داد که همزمان با شروع بارش، فرودی بر روی خاورمیانه تشکیل و انتهای آن بر روی کانال سوئز مستقر و جلوی موج بر روی تمام ایران گسترش می یابد. در این شرایط، اندرکنش هوای گرم عرض های پایین و مساعدت هوای سرد سیبری بارش های مناسبی را در مناطق مرکزی ایران ایجاد می کند.

با شروع فصل زمستان، یورش هوای سرد پرفشار سیبری به ایران با جهت شمال شرق- جنوب غرب ادامه می یابد. در حالت میانگین، با جابه جایی مرکز پرفشار سیبری به سمت شرق، بخش هایی از جنوب شرق کشور از تسلط پرفشار خارج، و حدود 56 درصد از مساحت کشور را پوشش می دهد (شکل ۴). در حالت فرین، مرکز پرفشار سیبری (1050)

هکتوپاسکال) به عرض‌های بالاتر از ۵۵ درجه شمالی جابه‌جا شده و همانند ماه قبل، تمامی پهنه کشور تحت تسلط زبانه‌ای از پرفشار قرار می‌گیرد، که فشار متوسط بر روی ایران به حدود ۱۰۳۰ هکتوپاسکال افزایش می‌یابد (شکل ۵).

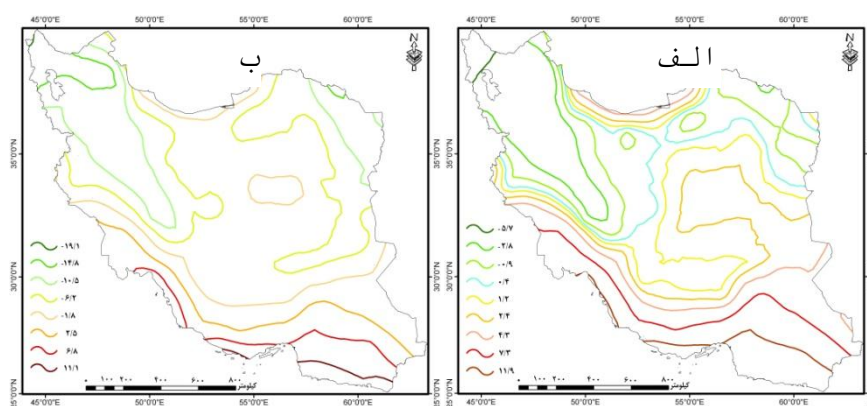


شکل شماره (۴) وضعیت میانگین فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه ژانویه



شکل شماره (۵) وضعیت حداکثر فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه ژانویه

در حالت میانگین، دمای سطح زمین در شمال غرب از ۳- درجه سانتی گراد تا ۱/۲ درجه سانتی گراد در اطراف منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال تغییر می کند (شکل ۶ الف) که در این حالت حدود ۳۳ درصد مساحت کشور زیر صفر درجه می رود، اما در حالت فرین (ماه ژانویه)، اثر پرفشار سیبری در کاهش دما از شمال شرق تا حدود ۱۵- درجه سانتی گراد و جنوب ایران تا حدود ۱۱ درجه سانتی گراد تغییر می کند (شکل ۶ ب).

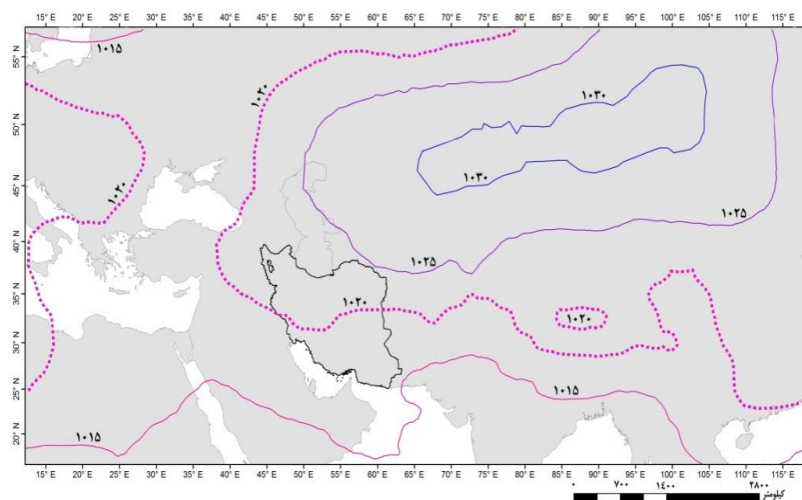


شکل شماره (۶) دمای حداقل مطلق ۲ روز قبل از بارش ماه ژانویه، الف) میانگین، ب) حداقل

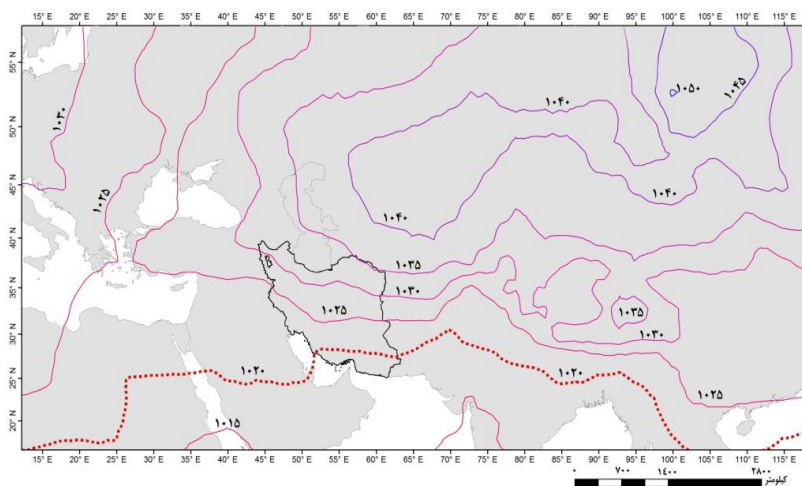
در ماه ژانویه با شروع بارندگی فرودی در شرق مدیترانه شکل گرفته، که انتهای تراف آن بر روی دریای سرخ قرار می گیرد و جلوی ناوه به همراه عوامل صعودی هوای آن تقریباً بر تمام کشور ایران مسلط می شود.

هم زمان با آغاز ماه فوریه، موقعیت مکانی زبانه پرفشار سیبری در حالتی میانه قرار گرفته و به آرامی تضعیف می شود. در این ماه زبانه پرفشار سیبری در مناطق مرکزی و شرق ایران به بالاتر از ۳۳ درجه عرض شمالی محدود، و حدود ۵۴/۶ درصد از مساحت ایران را تحت سیطره خود قرار داده است (شکل ۷) که در این زمان فشار مرکز این پرفشار حدود ۱۰۳۰ هکتوپاسکال می باشد. در حالت حداکثر گسترش پرفشار سیبری در ماه ژانویه، حدود ۸۸/۷ درصد مساحت کشور تحت تسلط زبانه پرفشار سیبری قرار دارد و جنوب ایران از سیطره

پرفشار خارج شده است (شکل ۸). در این زمان مرکز پرفشار سیبری با ۱۰۵۰ هکتوپاسکال به منتهی‌الیه شمال شرقی روسیه جابه‌جا شده است.

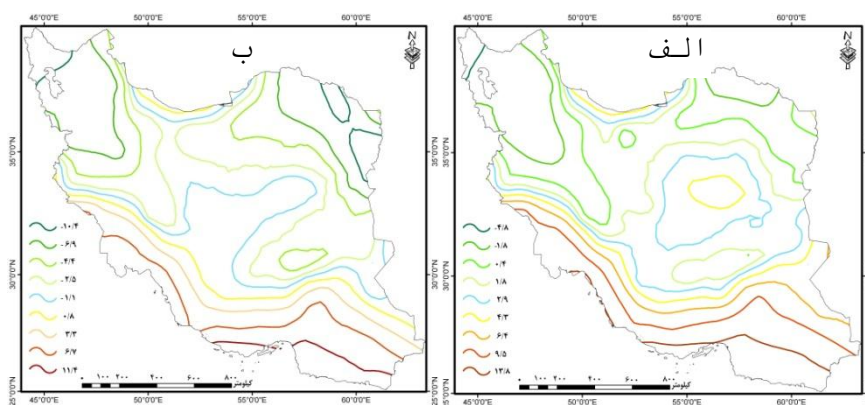


شکل شماره (۷) وضعیت میانگین فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه فوریه



شکل شماره (۸) وضعیت حداکثر فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه فوریه

در ماه فوریه در حالت میانگین، دمای سطح زمین از حدود ۲- درجه سانتی گراد در شمال شرق کشور تا حدود ۳ درجه سانتی گراد در اطراف منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال متغیر است. در همین زمان ۲۳ درصد مساحت کشور دمای حداقل آن، به زیر صفر درجه می‌رود (شکل ۹ الف). دمای ماه فوریه در حالت حداقل مطلق، از حدود ۵/۵- درجه سانتی گراد تا حدود ۵/۵ درجه سانتی گراد در اطراف منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال در جنوب ایران تفاوت می‌کند (شکل ۹ ب).

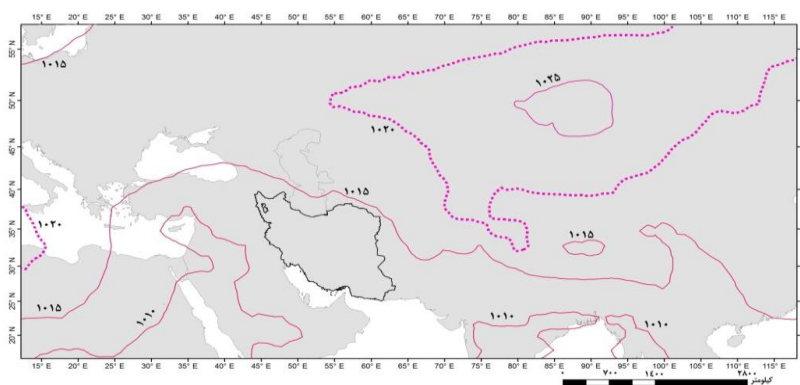


شکل شماره (۹) دمای حداقل مطلق، ۲ روز قبل از بارش ماه فوریه، الف) میانگین، ب) حداقل

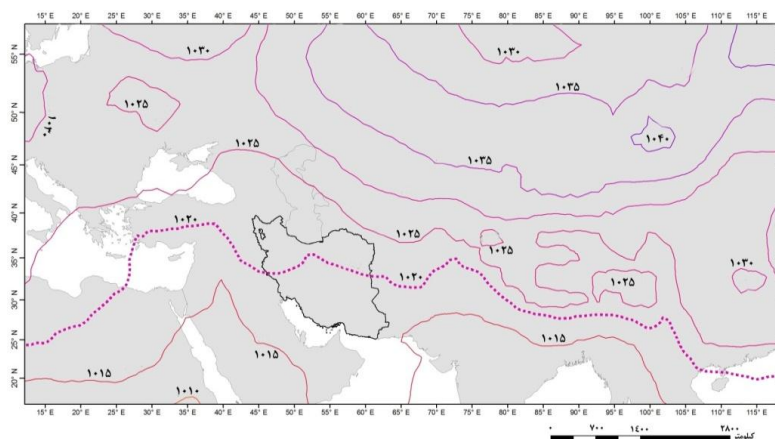
در روزهای بارندگی فرودی بلند بر روی مدیترانه و شمال آفریقا ظاهر می‌شود، در این حالت انتهای تراف به سمت غرب و شمال غربی مصر جابه‌جا می‌شود. این پسروی نسبت به ماه‌های قبل، باعث کاسته شدن روزهای بارش در نواحی مرکزی ایران شده و تعداد روزهای بارش به ۷ روز در دوره مورد مطالعه کاهش یافته است.

با جابجایی ظاهری خورشید به نیمکره شمالی، پرفشار سیبری در ماه مارس تضعیف می‌شود که فشار مرکزی آن در حالت میانگین به حدود ۱۰۲۵ هکتوپاسکال کاهش می‌یابد و کشور ایران از سیطره زبانه پرفشار سیبری خارج می‌شود (شکل ۱۰). در این ماه، در حالت

حداکثر تسلط زبانه پرفشار سیبری حدود ۴۱ درصد از کشور ایران را می‌پوشاند که منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال نشان‌دهنده این امر است (شکل ۱۱). در این حالت تنها بخش‌هایی از شمال شرق و شمال غرب کشور اثر پرفشار سیبری را تجربه می‌کنند، در حالت حداکثری، پرفشار سیبری با فشار مرکزی حدود ۱۰۴۰ هکتوپاسکال، نسبت به ماه قبل حدود ۱۰ هکتوپاسکال کاهش فشار داشته است.

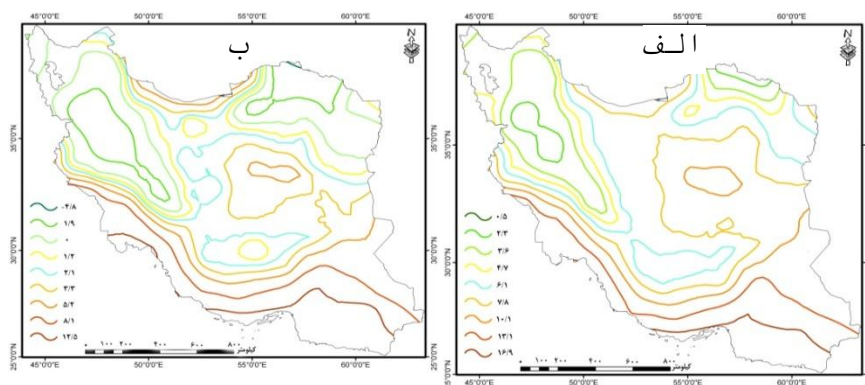


شکل شماره (۱۰) وضعیت میانگین فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه مارس



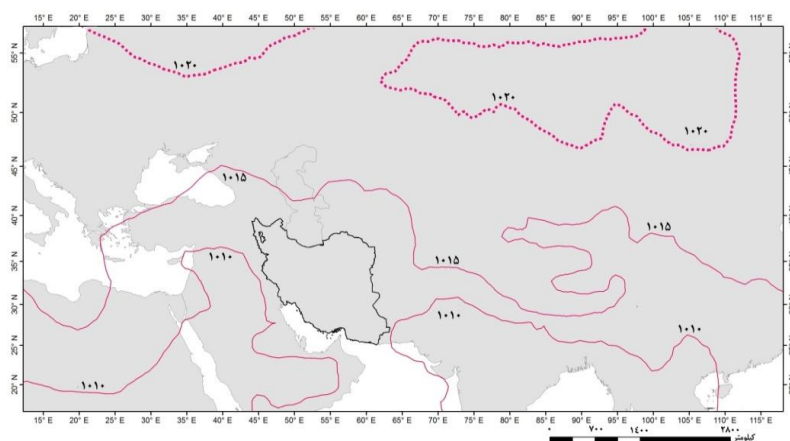
شکل شماره (۱۱) وضعیت حداکثر فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه مارس

در ماه مارس در حالت میانگین، دمای کلی ایران بالای صفر درجه سانتی گراد است و از ۰/۵ درجه سانتی گراد تا حدود ۱۷ درجه سانتی گراد در جنوب ایران تفاوت می کند (شکل ۱۲ الف). در حالت حداکثری، حداقل مطلق دمای سطح زمین در ماه مارس در شمال شرق بین ۴/۸- درجه سانتی گراد تا ۱/۵ درجه سانتی گراد در اطراف منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال متغیر است (شکل ۱۲ ب).

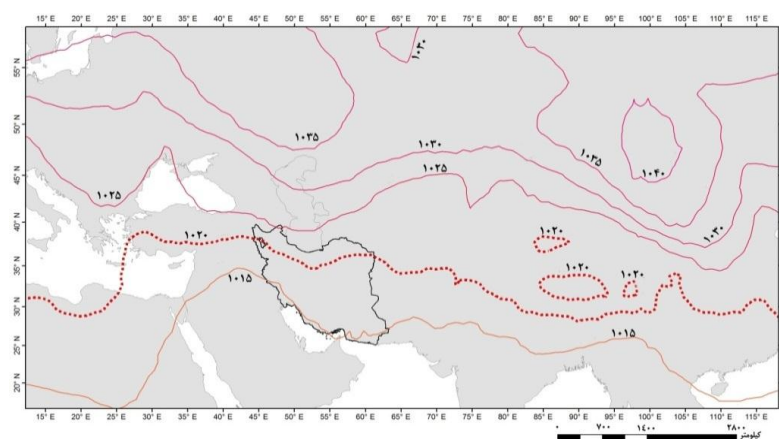


شکل شماره (۱۲) دمای حداقل مطلق ۲ روز قبل از بارش ماه مارس، الف) میانگین، ب) حداقل

با گرم تر شدن سطح زمین در نتیجه جابه جایی ظاهری خورشید به نیمکره شمالی، در ماه آوریل مرکز پرفشار سیبری به ۱۰۲۰ هکتوپاسکال کاهش می یابد (شکل ۱۳). در این زمان در حالت حداکثری تنها بخش های محدودی از شمال شرق و شمال غرب بالاتر از ۳۵ درجه عرض شمالی (۲۰ درصد) تحت تأثیر زبانه پرفشار سیبری قرار می گیرند (شکل ۱۴).

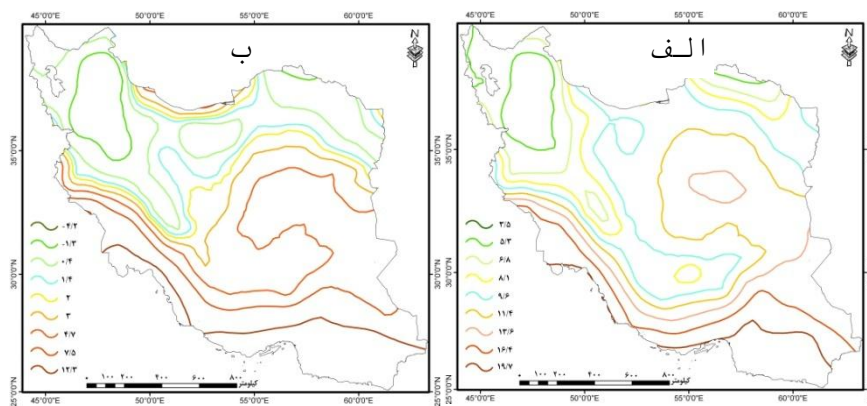


شکل شماره (۱۳) وضعیت میانگین فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه آوریل



شکل شماره (۱۴) وضعیت حداکثر فشار سطح زمین ۲ روز قبل از بارش، ماه آوریل

در ماه آوریل در حالت میانگین، هیچ منطقه‌ای از ایران به زیر صفر درجه نرفته و دما در شمال شرق ایران حدود ۳/۵ درجه سانتی‌گراد است که با مناطق جنوبی کشور حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد تفاوت نشان می‌دهد (شکل ۱۵ الف). در حالت حداقل مطلق، دما در شمال شرق ایران حدود ۱/۳- درجه سانتی‌گراد است (شکل ۱۵ ب).



شکل شماره (۱۵) دمای حداقل مطلق ۲ روز قبل از بارش، ماه آوریل، الف) میانگین، ب) حداقل

در ماه آوریل با خارج شدن کامل پرفشار سیبری از روی ایران مدت زمان متوسط تعداد روزهای بارش به حدود ۱۵ روز افزایش یافته است. وجود یک تراف عمیق در خاورمیانه که انتهای آن بر روی سودان قرار دارد، این علت را توجیه می‌کند.

جدول شماره (۱) جمع‌بندی وضعیت حضور پرفشار سیبری بر روی ایران

ردیف	محدوده تحت سیطره پرفشار سیبری		تعداد روز بارش	حداقل مطلق دمای کشور در شمال شرق	محدوده زیر صفر درجه (درصد)
	شرایط میانگین	شرایط حداکثر			
دسامبر	۷۵/۷	۱۰۰	۱۵	-۱۲/۲	۳۹
ژانویه	۵۶	۱۰۰	۱۷	-۱۵	۳۳
فوریه	۵۴/۶	۸۸/۷	۷	-۱۰/۴	۲۳
مارس	۰	۴۰/۸	۱۱	-۴/۸	۰/۷
آوریل	۰	۲۰	۱۵	-۱/۳	۰

در ماه دسامبر حداکثر گسترش سیبری اتفاق می‌افتد و تا ماه آوریل ادامه می‌یابد، اما در حالت میانگین، در ماه مارس اثر آن کم می‌شود (جدول ۱). در اوایل حضور حداکثری پرفشار سیبری، تعداد روزهای بارش در ایران مرکزی به ۱۷ روز در ماه ژانویه رسیده و در ماه فوریه به حداقل ممکن رسیده است، اما از ماه مارس دوباره افزایش چشمگیری می‌یابد. حداقل

مطلق دما در ماه ژانویه به پایین‌ترین مقدار (۱۵- درجه سانتی‌گراد) کاهش یافته است. در حالت میانگین، خط همدمای صفر درجه سانتی‌گراد، حداکثر تا ۳۹ درصد از مساحت کشور ایران را پوشش می‌دهد.

نتایج و بحث

فرابار سیبری در ماه سپتامبر تشکیل و در ماه دسامبر به اوج شدت فعالیت خود بر روی ایران می‌رسد. در این زمان در حالت میانگین، فشار مرکزی سیبری حدود ۱۰۳۵ هکتوپاسکال و در عرض ۴۵ تا ۵۵ درجه شمالی واقع می‌شود و ۷/۷۵ درصد مساحت ایران (بالا تر از ۳۰ درجه) را دربر می‌گیرد و دمای حداقل سطح زمین از شمال شرق با حدود ۹/۳- تا ۲ درجه سانتی‌گراد تفاوت می‌کند که حدود ۳۹ درصد مساحت ایران، دمای زیر صفر درجه را تجربه می‌کند. در حالت فرین در ماه دسامبر، فشار مرکزی سیبری با حدود ۱۰۵۰ هکتوپاسکال به بالاتر از ۵۰ درجه عرض شمالی جابه‌جا می‌شود و کل کشور ایران را تحت تسلط قرار داده که فشار متوسط آن بر روی ایران به حدود ۱۰۲۵ هکتوپاسکال می‌رسد و دمای مناطق مختلف ایران بین ۵/۱۲- از شمال شرق تا ۵/۵ درجه تفاوت می‌کند. در این زمان در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال هم‌زمان با شروع بارش فرودی در خاورمیانه تشکیل و انتهای تراف آن بر کانال سوئز مستقر و جلوی فرود بر تمام ایران مسلط می‌شود. در ماه ژانویه در حالت میانگین، با جابه‌جایی پرفشار سیبری به سمت شرق، بخش‌هایی از جنوب شرق کشور از تسلط این پرفشار خارج می‌شود و حدود ۵۶ درصد از مساحت کشور را پوشش می‌دهد و دمای سطح زمین از شمال غرب با ۳- درجه سانتی‌گراد تا ۲/۱ درجه سانتی‌گراد متغیر است که در این حالت ۳۳ درصد مساحت کشور به زیر صفر درجه می‌رود. در حالت فرین پرفشار سیبری به بالای ۵۵ درجه عرض شمالی جابه‌جا شده و کل مساحت کشور تحت تسلط زبانه پرفشار سیبری قرار دارد، که فشار متوسط بر روی ایران به حدود ۱۰۳۰ هکتوپاسکال افزایش یافته است و دمای سطح زمین از شمال شرق با حدود ۱۵- درجه سانتی‌گراد تا ۱۱ درجه سانتی‌گراد تغییر می‌کند. در این زمان ناوه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در همان محل قبل (شرق مدیترانه) است. با آغاز ماه فوریه، زبانه پرفشار سیبری به آرامی رو به تضعیف می‌رود و در حالت میانگین بر روی ایران به بالای ۳۳ درجه عرض شمالی محدود

می‌شود که دمای سطح زمین از حدود ۲- درجه سانتی‌گراد در شمال شرق کشور تا حدود ۳ درجه سانتی‌گراد متغیر است و در ۲۳ درصد کشور دما به زیر صفر درجه می‌رود. در حالت گسترش حداکثری ۸۸/۷ درصد مساحت کشور تحت سیطره زبانه پرفشار سیبری قرار دارد و جنوب ایران از سیطره پرفشار خارج شده است. در این زمان مرکز پرفشار سیبری به منتهی‌الیه شمال شرقی روسیه جابه‌جا می‌شود و دما از حدود ۱۰/۵- درجه سانتی‌گراد تا ۵/۵ درجه سانتی‌گراد تفاوت می‌کند. در این ماه نوازه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با عقب‌نشینی باعث کاهش تعداد روزهای بارش می‌شود. در حالت میانگین، فشار مرکزی سیبری در ماه مارس به حدود ۱۰۲۵ هکتوپاسکال کاهش می‌یابد و ایران از سیطره زبانه پرفشار سیبری خارج می‌شود. دمای کلی ایران، بالای صفر درجه و از ۵/۰ تا ۱۷ درجه سانتی‌گراد تفاوت می‌کند. در حالت حداکثر زبانه پرفشار سیبری ۴۰/۸ درصد از کشور ایران را می‌پوشاند. در این حالت تنها بخش‌هایی از شمال شرق و شمال غرب کشور اثر پرفشار سیبری را تجربه می‌کنند، فشار مرکزی پرفشار سیبری نسبت به ماه قبل حدود ۱۰ هکتوپاسکال کاهش نشان می‌دهد و دمای سطح زمین بین ۴/۸- تا ۱/۵ درجه سانتی‌گراد متغیر است. با جابه‌جایی ظاهری خورشید به نیمکره شمالی، در ماه آوریل مرکز پرفشار سیبری به ۱۰۲۰ هکتوپاسکال کاهش می‌یابد و به عرض‌های بالا محدود می‌شود. تنها در حالت حداکثری بخش‌های محدودی از شمال شرق و شمال غرب بالای ۳۵ درجه عرض شمالی (۲۰ درصد) تحت تأثیر زبانه پرفشار سیبری قرار می‌گیرد و دما تنها در شمال شرق ایران کمتر از صفر درجه سانتی‌گراد است. در ماه آوریل با خارج شدن کامل پرفشار سیبری از روی ایران مدت زمان متوسط تعداد روزهای بارش به حدود ۱۵ روز افزایش یافته است. وجود یک تراف عمیق در خاورمیانه که انتهای آن بر روی سودان قرار دارد، این علت را توجیه می‌کند. تعداد روزهای بارش در ایران مرکزی در اوایل حضور حداکثری پرفشار سیبری به ۱۷ روز در ماه ژانویه و در ماه فوریه به حداقل ممکن رسیده است، اما از ماه مارس دوباره افزایش چشمگیری یافته است.

منابع

- ابراهیمی‌فر، محمد، (۱۳۶۰)، «بررسی سیستمهای فشار کم و روابط آن با پلارورتکس قطبی و تعیین الگوی جهت پیش‌بینی بارندگی دوره‌ای بر روی ایران در فصل زمستان»، دانشگاه تهران، گروه فیزیک و فضا.
- احمدی‌گیوی، فرهنگ، ایران‌نژاد، پرویز و علیرضا محمدنژاد، (۱۳۸۹)، «اثر پرفشارهای سیبری و جنب حاره بر خشکسالی‌های غرب ایران»، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، تهران ۲۳ تا ۲۱ اردیبهشت ۸۹، ۵-۹.
- بلیغی، مهدی، (۱۳۷۵)، «ورود پرفشار سیبری به خراسان و تأثیر آن بر اقلیم منطقه»، رساله کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم.
- چوخاچی‌زاده‌مقدم، محمداقرا (۱۳۷۶)، «تحلیل سینوپتیکی اثر پرفشار سیبری بر دمای شمال شرق ایران»، رساله دکتری دانشگاه تهران.
- ذوالفقاری، حسن، معصوم‌پورسماکوش، جعفر، رشیدی ناصرخانی، الهه و مرتضی میری (۱۳۹۱)، «تأثیر سامانه‌های بندالی جو بر وقوع و استمرار دوره‌های خشک غرب و شمال غرب»، *مطالعات جغرافیایی مناطق خشک*، سال ۳، ش ۹ و ۱۰، ۱۰۱-۱۱۹.
- رزازاده، یعقوب، بهلول علیجانی، (۱۳۹۶)، «تحلیل آماری سینوپتیکی امواج سرمای خسارت‌بار شمال غرب ایران»، *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، سال ۲۱، شماره ۶۱ صص ۲۰۲-۱۸۳.
- شبانکاری، مهران و امیرحسین حلبیان، (۱۳۹۲)، «تحلیل رفتار زمانی- مکانی پرفشار سیبری در سطح ۱۰۰۰ هکتوپاسکال»، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، سال ۲۸، ش ۴، ۶۷-۱۸۲.
- علیجانی، بهلول، (۱۳۷۹)، «آب و هوای ایران»، انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ اول، ص ۴۲.
- فتاحی‌کیاسری، ابراهیم و تهمینه صالحی‌پاک (۱۳۸۹)، «تحلیل الگوهای سینوپتیکی یخبندان‌های زمستانه ایران»، *مجله جغرافیا و توسعه*، ش ۱۳، ۱۳۶-۱۲۷.
- محمدنژاد، علیرضا، احمدی‌گیوی، فرهنگ و پرویز ایران‌نژاد، (۱۳۸۸)، «اثر بازه‌های نوسان کمربند پرفشار جنب‌حاره و سیبری بر چرخندزایی مدیترانه و ایران»، *مجله فیزیک زمین و فضا*، دوره ۳۵، ش ۴، ۱۳۰-۱۱۵.

- مسعودیان، سیدابوالفضل و فاطمه جعفری شندی، (۱۳۹۳)، «بررسی رابطه سامانه‌های همدید مؤثر در بارش‌های سنگین پهنه کم‌بارش شمالی ایران»، *جغرافیا و برنامه‌ریزی*، سال ۱۸، شماره ۵۰، صص ۳۳۱-۳۰۵.
- یوسفی، حسن و قاسم عزیزی، (۱۳۸۴)، «زمان‌یابی ورود پرفشار سیبری به سواحل جنوبی خزر»، *فصلنامه مدرّس علوم انسانی*، دوره ۹، ش ۴، ۲۱۳-۱۹۳.
- Barry, R. G. and R. J. Chorley, (2003), "**Atmosphere, Weather and Climate**", Routledge, 8th ed. 462p.
- Cohen, J., Kazuyuki, S., and D. Entekhabi, (2001), "The Role of the Siberian High in Northern Hemisphere Climate Variability", **Atmospheric and Environmental Research**, Geophys. Res. Lett. 28, 299-302.
- Gong, D.Y., and CH H., (2002), "Siberian high and climate change over middle to high latitude Asia", **Theoretical and Applied climatology**, 72, 1-9.
- Houghton J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P. J. Winden, (2001), "Climate change: The scientific basis, Contribution of Working Group 1 to the Third Assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change", Cambridge University Press, pp881.
- Kim, D.W. Byun, H.R. and Yong, I.L. (2005), "The long-term Change of Siberian High and Winter Climate over the Northern Hemisphere", **Journal of the Korean Meteorological Society**, Vol. 41, 275-283.
- Lee, T.Y. and H. Lee, (1994), "The governing factors for heavy snowfall in Youngdong area", **J. Kor. Meteor. Soc**, 30, 197-218.
- Mokhov, I. I., and V. K. Petukhov, (1999), "Atmospheric centers of action and tendencies of their change", **Izv. Acad. Sci. USSR, Atmos. Oceanic Phys.**, 36, 292-299.
- Panagiotopoulos, F. Shahgedanova, M. Hannachi, A. and D.B. Stephenson. (2005), "Observed Trends and Teleconnections of the Siberian High: A Recently Declining Centre of Action", **Journal of Climate**, Vol: 18. 1411-1422.

- Rogers, J. C., (1997), "North Atlantic storm track variability and its association to the North Atlantic Oscillation and climate variability of northern Europe", *J. Climate*, 10, 1635-1647.
- Sahsamanoglou, H. S., T. J. Makrogiannis, and Kallimopoulos, P. P. (1991), "some aspect of the basic characteristics of the Siberian anticyclone", *Int. J. Climatol.* 11, 827-839.
- Smith, J. (2006), "*Dictionary of Weather and Climate*", Facts on File, New York, 273p.
- Wu, M.C. and C.L.C, Johnny. (1997), "Upper-level features associated with winter monsoon surges over South China", *J. Climate*, 125, 317-340.