ارزیابی سینوپتیکی یخبندانهای فراگیر بهاری در نیمه غرب ایران

قاسم عزیزی

استادیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران

چکیده

در این پژوهش چهار مورد یخبندان فراگیر بهاری در نیمه غربی ایران مورد بررسی قرار گرفته است. یخبندان فراگیر بهاری، در این تحقیق روزی است که در تمام ایستگاههای انتخاب شده، حداقل مطلق دما در ماه آوریل در آن روز رخ داده است. برای مطالعه شرایط سینوپتیک وقوع این یخبندانها از نقشه‌های سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی هوا در ساعت صفر استفاده شده است. نقشه‌های مورد استفاده شامل: نقشه روز وقوع یخبندان و چهار روز قبل از آن است. نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد، در تمام روزهایی که پدیدهٔ یخبندان رخ داده است یک سیستم کم ارتفاع در شمال دریای خزر و در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی مشاهده می‌شود. این سیستم معمولاً با سیستم کم ارتفاع نسبتاً قوی در غرب خود و در روی مدیترانه همراه است. در روزهای یخبندان خطوط همدمای ۱۵- تا ۳۰- درجه سانتیگراد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی از روی ایران عبور می‌کردند. در سطح زمین الگوی موجود، وجود سیستم کم فشار روی دریای خزر، همراه با سیستم پر فشار در مناطق بین شرق خزر و غرب دریای سیاه است و گاهی تنها یک سیستم پر فشار در مناطق بالاتر از شمال غرب ایران مشاهده می‌شود.

کلید واژه‌ها: یخبندان، آب و هواشناسی سینوپتیک، نیمه غربی ایران، فرارفت هوای سرد.

۱- مقدمه

تقریباً هر ساله به محصولات کشاورزی به خصوص درختان میوه به دلیل بروز سرما خساراتی وارد می‌شود. با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور، بهار فصلی است که گیاهان بعد از پشت سر نهادن یک دوره توقف در رشد، دوباره حیات تازه‌ای را از سر می‌گیرند. در شروع چنین دوره‌ای بروز یک سرمای ناگهانی باعث ریزش شکوفه‌ها (در صورت باز شدن) و یا تأخیر در شروع دورهٔ رشد گیاهان می‌شود.

به طور کلی در بررسی علل بروز سرما به دو نوع از آن می‌توان اشاره کرد:

الف- سرما و یخبندانی که ریشه در داخل منطقه دارد و به طور عمده به دلیل تابش موج بلند در شبهای صاف و همراه با بیلان منفی تابش زمین، در هوای پایدار بروز می‌کند. (سرما یا یخبندان تابشی). چنین سرمایی ممکن است به وسیله موقعیت توپوگرافی منطقه و خواص فیزیکی سطوح، تشدید یا تعدیل شود.

ب- سرمای ناشی از عبور یا هجوم هوای سرد و متحرکی که منشأ آن به طور عمده در خارج از منطقه است. (سرما یا یخبندان فرارفتی). با توجه به اهمیتی که نوع دوم بروز سرما دارد و با عنایت به این مطلب که حتی سرمای نوع اول را هم نمی‌توان پدیده‌ای مستقل و بدون تأثیر از سیستمهای فشار فرض کرد؛ در این مقاله سعی شده است به علل بروز چگونگی شیوع سرمای فرارفتی[1] به منطقه غرب ایران پرداخته شود. به این منظور نقشه‌های سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است.

در زمینه مطالعات یخبندان تحقیقات زیادی به وسیله متخصصان علوم جوی به ویژه اقلیم‌شناسان و هواشناسان انجام شده است. کونتیناس در مطالعه اقلیم‌شناسی باران یخی[2] در ناحیه دریاچه‌های بزرگ در شمال آمریکا مشاهده کرده که باران یخی معمولاً در ارتباط با جریان پایین دست یک ناوه موج کوتاه، در سطوح فوقانی هوا است و در شرایطی که دما پایین بوده ولی از صفر درجه بیشتر باشد، باران یخی تولید نمی‌شود [۱، صص ۳۵۷۴-۳۵۸۸]. همچنین او دریافت که پدیده باران‌یخی با آنتی‌سیکلون قوی، آنومالی گرم در لایه میانی جو و همینطور ناوه موج کوتاه ضعیفتر در لایه میانی همراه می‌شود. شرایط دیگر همچون شدت فرارفت هوای گرم لایه میانی و فرارفت هوای سرد نزدیک سطح زمین نیز، در تشکیل یا عدم تشکیل باران یخزده دخالت دارد. در نتیجه اینکه در آمریکای شمالی همانطور که سیکلونها به سمت شرق، شمال‌شرق یا جنوب دریاچه‌های بزرگ حرکت می‌کنند، هوای گرم مرطوب بین سطوح ۷۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکالی به سمت شمال و روی هوای سرد و یخبندان سطحی فرارفت می‌شود و صعود مرتبط با الگوی فرارفت گرم، بارانی را تولید می‌کند که در عبور از هوای یخبندان نزدیک سطح، یخ می‌زند [۲، صص ۱۲۷۰-۱۲۷۹؛ ۳، صص ۲۲۳۵۵-۲۲۳۶۸؛ ۴، صص ۲۵۶۲-۲۵۷۷].

براتی به مطالعه ۶۲ مورد یخبندان بهاره طی یک دورهٔ بیست ساله (۱۳۴۷-۱۳۶۶) با استفاده از آمار روزانه ۶۰ ایستگاه هواشناسی و نقشه‌های روزانه هوا در سطح زمین و ۵۰۰

1. Adectional
2. Freezing rain

هکتوپاسکالی و همینطور نقشه ضخامت $\frac{500}{1000}$ پرداخته و از لحاظ شدت، مدت و گسترش مکانی یخبندانها را مورد بررسی و مطالعه قرار داده است [۵، صص چکیده]. او نتیجه گرفته است همهٔ یخبندانهای مورد مطالعه از نوع فرارفتی بوده است و در کلیه موارد وقوع یخبندان یا جابه‌جایی محور ناوه[1] در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی و حرکت پرفشارهای مهاجر در سطح زمین از غرب مدیترانه به سوی ایران و ادغام با پر فشار سیبری همراه بوده است. علیجانی و براتی نیز با بررسی موردی یخبندان فروردین ۱۳۶۶ به تأثیر قابل توجه ناوه سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی اشاره می‌کنند که در جابه‌جایی به سمت شرق و با قرار گرفتن منطقه فرارفت هوای سرد[2] ناوه روی ایران سبب ریزش هوای سرد و یخبندان در کشور می‌شود. هماهنگ بودن این سیستم با سیستم پر فشار سیبری در روز اوج یخبندان از دیگر موارد قابل توجه است [۶ ، صص ۱۲۱-۱۳۵]. منجرد قره‌باغ با استفاده از تئوری تقاطع، خصوصیات آماری متغیرهای تصادفی را در بالا و پایین آستانه‌های بحرانی[3] بررسی کرده، ضمن تحلیل ۱۶ شاخص یخبندان در منطقه آذربایجان، سعی در ارائه مدل پیش‌بینی آماری یخبندان کرده است [۷، صص چکیده].

۲- مواد و روشها

در این مطالعه منظور از نیمه غربی ایران منطقه‌ای است که به وسیله سیزده ایستگاه سینوپتیکی خوی، تبریز، ارومیه، زنجان، سقز، قزوین، سنندج، کرمانشاه، همدان، اراک، خرم‌آباد، شهرکرد و اصفهان پوشش داده می‌شود (نقشه ۱). جهت همزمانی داده‌ها یک دورهٔ بیست ساله شامل سالهای ۱۹۶۵ تا ۱۹۸۴ که تمام ایستگاههای مورد مطالعه دارای آمار بودند، انتخاب شده است (جدول یک)؛ سپس با بررسی دماهای حداقل مطلق ایستگاههای فوق در طی دوره، مشخص شد که در سالهای ۱۹۶۷، ۱۹۶۹، ۱۹۷۸ و ۱۹۸۱ بیشترین همزمانی در مورد بروز حداقلهای مطلق دما در ماه آوریل وجود دارد [۸]. در ادامه با در نظر گرفتن روزهای وقوع حداقلهای مطلق دما، به نقشه‌های سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی ساعت سفر همان روز و حدوداً پنج روز قبل از آن رجوع شده و نقشه‌های مذکور به صورت روز به روز بررسی شده است [۹]. به این صورت که از پنج روز قبل از بروز یخبندان تا روزی که پدیدهٔ مورد نظر اتفاق افتاده، هر روز نقشه‌های سطوح مختلف و الگوهای سینوپتیکی موجود در نقشه مورد ارزیابی و بررسی قرار

1. Trough
2. Cold advection
۳. منظور از آستانه بحرانی حدودی است که در بالاتر یا پایینتر از میانگین واقع شده است و مستعد ایجاد بحران یا مرز ایجاد بحران خواهد بود.

گرفته است و نتایج بررسی به صورت نقشه‌هایی که وضعیت سیستمهای سینوپتیکی را در روزهای مورد نظر بیان می‌کند، ارائه شده است.

نقشه ۱ موقعیت ایستگاههای منتخب در نیمه‌غربی ایران

جدول ۱ وضعیت حداقلهای مطلق دمای آوریل در سالها و روزهای مورد مطالعه

سال / ایستگاه	۱۹۶۵		۱۹۶۷		۱۹۷۸		۱۹۸۱		۱۹۸۳	
	دما	تاریخ	دما	تاریخ	دما	تاریخ	دما	تاریخ	دما	تاریخ
خوی	-۶/۸	۵	-۳	۱	-۱	۲۸	-۷	۲	-۱/۲	۱
تبریز	-۱۲/۲	۵	-۴/۴	۱	۲	۲۹	-۷	۲	-۲	۱
ارومیه	-۵/۴	۵	-۳/۸	۱	۰	۲۹	-۱۲	۲	-۲/۶	۱
زنجان	-۶/۶	۵	-۸	۱	-۳	۲۹	-۸	۲	-۲/۴	۲
سقز	-۶	۵	-۷/۴	۲	-۱	۲۹	-۹	۲	-۲	۲
قزوین	-۱/۶	۶	-۶/۷	۲	-۱	۲۹	-۴	۲	-۳/۶	۲
سنندج	-۵	۵	-۶	۲	-۳	۳۰	-۵	۲	-۷	۲
کرمانشاه	-۵/۶	۶	-۶	۲	-۲	۳۰	-۶	۲	-۲/۵	۲
همدان	-۶	۶	-۱۲/۲	۲	-۷	۲۹	-۸	۲	-۷/۸	۲
اراک	-۰/۶	۶	-۴/۵	۲	۲	۲۹	-۴	۲	-۲	۲
خرم آباد	۱	۶	۰/۴	۲	۶	۱۷	-۲	۲	۰	۲
شهر کرد	-۴	۶	-۸	۲	۰	۲	-۶	۲	-۳/۸	۲
اصفهان	۰	۶	-۳/۵	۲	۳	۳۰	۰	۲	۰/۴	۲

لازم به تذکر است که سال ۱۹۸۳ در تمام ایستگاههای مورد مطالعه، حداقل مطلق دما در روزهای اول و دوم آوریل رخ داده است که به دلیل عدم دسترسی به نقشه‌های مربوطه، بررسی کامل این سال میسر نشد.

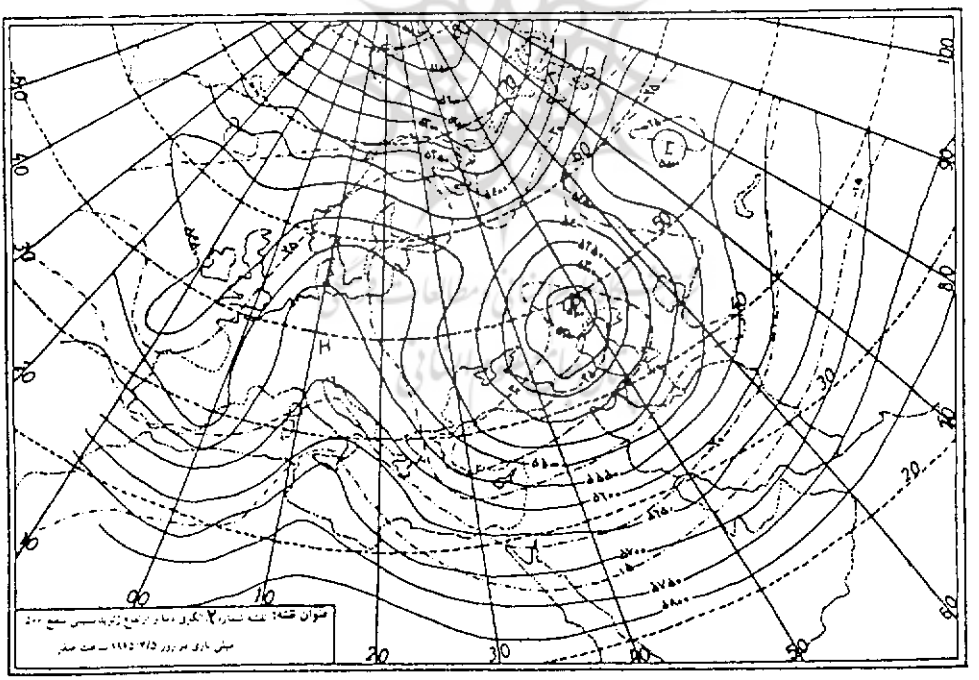
پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

۳- یافته‌های تحقیق

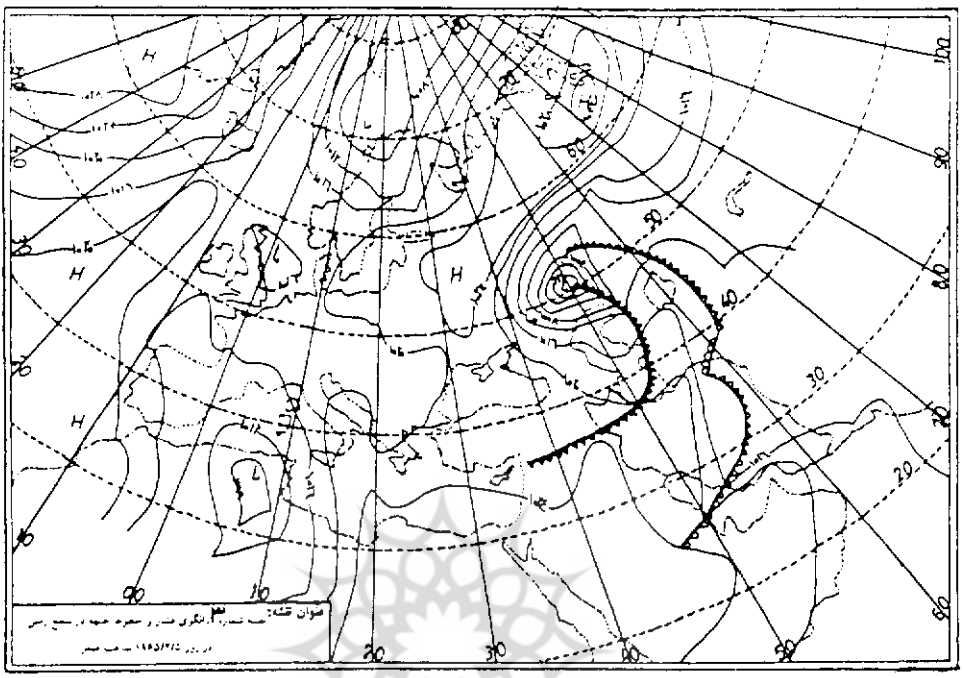
این مقاله سعی در ارائه نحوهٔ آرایش سامانه‌های جوی در روزهای وقوع یخبندانهای فراگیر در نیمه غربی کشور را داشته است. به این منظور ضمن بررسی و ارزیابی شرایط روزهای قبل از وقوع یخبندان جهت اختصار تنها به نقشه‌های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و سطح زمین برای روزهایی که یخبندان رخ داده، اکتفا شده است و فقط در مواردی که ضرورت داشته از نقشه روزهای قبل استفاده شده است.

اولین مورد از یخبندانهای فراگیر مربوط به روزهای پنجم و ششم آوریل ۱۹۶۵ می‌شود. در این روزها شدت یخبندان در ایستگاههای تعیین شده بین ۱۲/۲- تا ۱ درجه درجه سانتیگراد (به ترتیب در تبریز و خرم‌آباد متغیر بوده است. نقشه ۲ شرایط جوی و آرایش

سامانه‌های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی را در روز پنجم آوریل نشان می‌دهد. در این روز پشته بسیار عمیقی از شمال آفریقا در امتداد جنوبی ـ شمالی تا عرض ۶۵ درجه شمالی (شمال اسکاندیناوی) گسترش پیدا کرده است. با گسترش این پشته به طرف عرضهای خیلی بالا و تشدید جریانات شمال ـ شمال غرب در ضلع شرقی این پشته و ریزش هوای سرد جنب قطبی به عرضهای پایین و حتی تا جنوب عراق و شمال عربستان و تشدید گرادیان حرارتی در منطقه، ناوه موجود روی غرب ایران تقویت شده و بیش از پیش به عرضهای پایینتر گسترش یافته است. به طوری که انتهای جنوبی ناوه تا پایینتر از عرض ۲۰ درجه شمالی نفوذ کرده است. تداوم ریزش هوای سرد و حرکت کند پشته عمیق روی اروپا سبب شده است؛ ناوه روی ایران از ناوه یکپارچه‌ای که از قطب تا جنوب دریای سرخ تداوم داشته، جدا شود و مرکز کم ارتفاعی با پنج منحنی بسته در شمال دریای خزر ایجاد کند. نقشه دو شرایط مذکور را که در لایه میانی جو حاکم است، نشان می‌دهد. شرایط مذکور سبب شکل‌گیری یک کم فشار دینامیک بسیار قوی در شمال دریای خزر گشته است که با چهار منحنی بسته و فشار



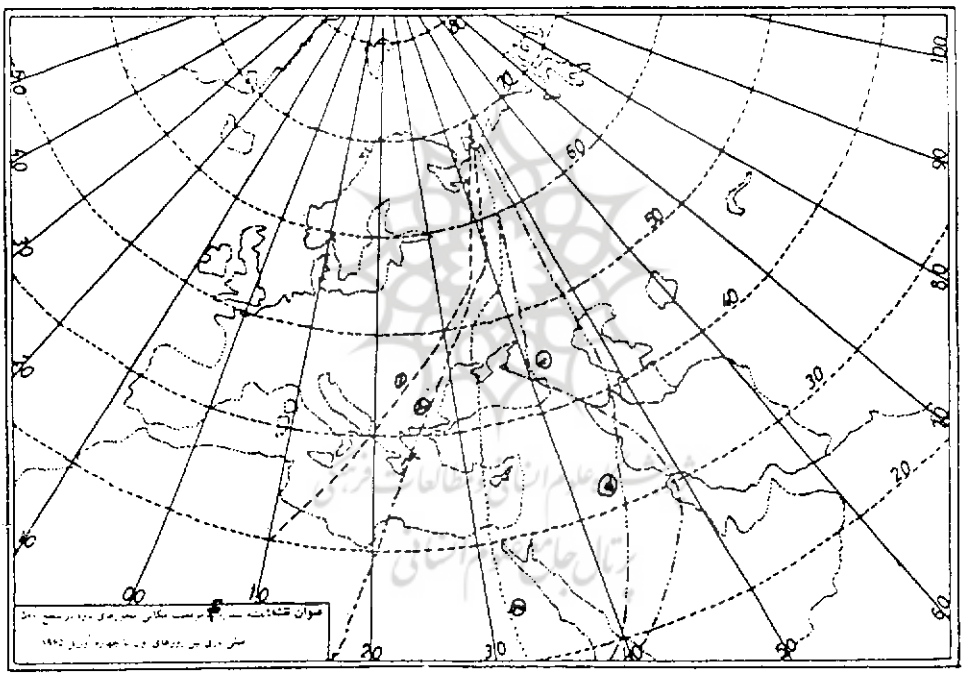
نقشه ۲ الگوی دما و ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی (پنجم آوریل ۱۹۶۵)



نقشه ۳ الگوی فشار و خطوط جبهه سطح زمین (پنجم آوریل ۱۹۶۵)

مکانیسم حاکم بر این سامانه سبب ریزش هوای سرد عرضهای بالا به ضلع غربی و شمال غربی ایران شده است. خط جبهه‌ای از شمال غرب ایران عبور می‌کند و تداوم ریزش هوای سرد در طول روزهای گذشته سبب مشاهدهٔ خط جبهه‌ای دیگر در نیمه شرقی ایران شده است. جهت جریانها در شمال، شمال غرب و غرب ایران، شمال ـ شمال غربی بوده و به دلیل انتقال هوای سرد از عرضهای مجاور قطب به غرب ایران، دمای هوا به شدت کاهش یافته است. بنابراین در اکثر ایستگاههای نمونه دمای هوا به طور همزمان به پایینتر از صفر درجه سانتیگراد نزول کرده است. شرایط ترمودینامیک حاکم در جو میانی شرق مدیترانه، شرق اروپا و گسترش زبانه پرفشار واقع در طول ۷۵ درجه شرقی و عرضهای ۵۰ تا ۶۰ درجه شمالی (شمال روسیه) با امتداد شمال‌شرقی به جنوب‌غرب باعث تسلط زبانه پرفشار وسیعی در محدوده بین شرق مدیترانه تا غرب ایران شده است که ضمن ایجاد محدودیت در

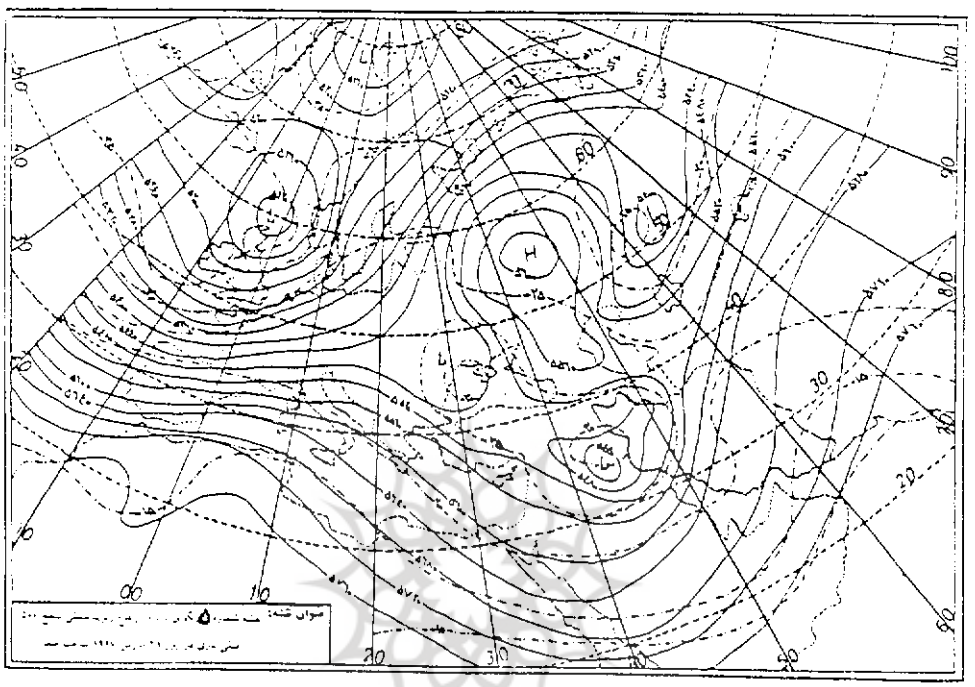
جابه‌جایی ناوه، فرارفت هوای سرد به درون ناوه و تشکیل منحنیهای بسته در مرکز آنرا تسهیل می‌کند. نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در این روز زاویه بین خطوط همدما و هم ارتفاع ژئوپتانسیلی را به‌خوبی نشان می‌دهد (نقشه ۲). چنین زاویه‌ای به خصوص در مناطق بالادست شمال‌غرب، شرایط فرارفت هوای سرد به نیمه غربی ایران را توجیه می‌کند. دمای نیمه شمالی در این تراز کمتر از ۲۰- و شمال‌غرب ایران کمتر از ۲۵- درجه سانتیگراد است. نقشه ۴ جابه‌جایی محور ناوه تراز ۵۰۰ را در پنج روز متوالی منتهی به روز یخبندان نشان می‌دهد. در این نقشه جابه‌جایی کند ناوه به‌ویژه در عرضهای بالاتر به‌خوبی مشهود است.



نقشه ۴ موقعیت مکانی محورهای ناوه در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی (روزهای اول تا پنجم آوریل ۱۹۶۵)

مورد دوم یخبندان فراگیر روزهای اول و دوم آوریل ۱۹۶۷ است که شدت یخبندان این روزها در ایستگاههای منتخب بین حداکثر ۱۲/۲- تا ۰/۴ درجه سانتیگراد به ترتیب در همدان و خرم‌آباد مشاهده شده است (جدول ۱). همانطور که در نقشه ۵۰۰ هکتوپاسکال روز

بیست‌وهشتم مارس این سال دیده می‌شود (نقشه ۵).



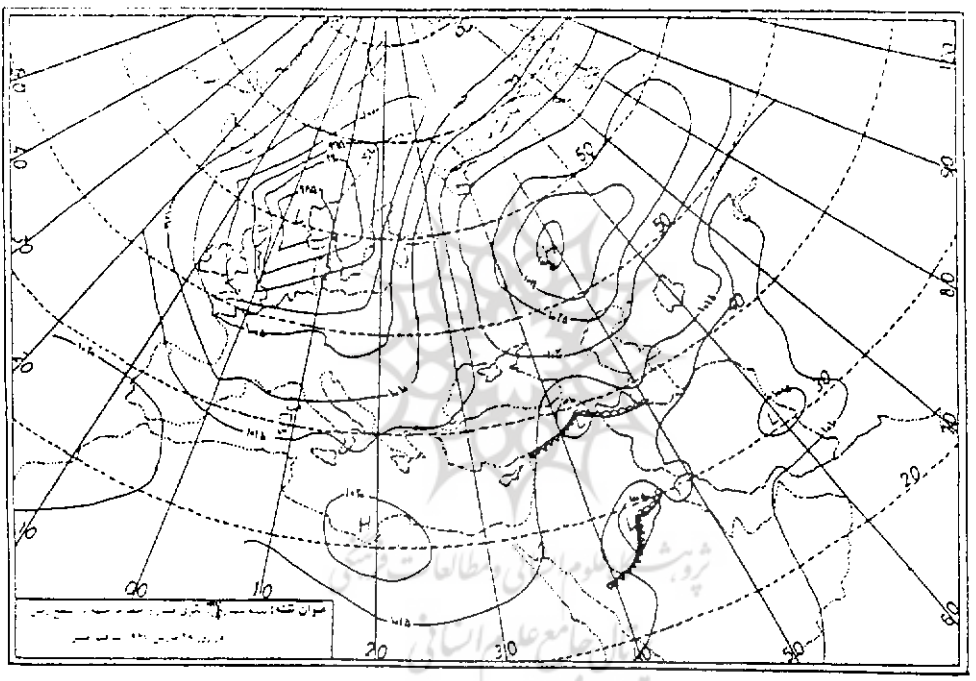
نقشه ۵ الگوی دما و ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی (بیست‌وهشتم مارس ۱۹۶۷)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مرکز ارتفاع زیادی با منحنی ۵۶۰ ژئوپتانسیل دکامتر در محدوده عرضهای ۵۰ تا ۶۰ درجه شمالی و طولهای ۴۰ تا ۵۰ درجه شرقی با سه منحنی بسته روی جنوب روسیه در حوالی مسکو بسته شده است. بررسی نقشه روزهای بعد نشان می‌دهد، با جابه‌جایی این مرکز ارتفاع زیاد به عرضهای بالاتر و تغییر جهت محور آن پدیده غالب، یک سیستم مانع[1] بوده است که سبب حرکت کند ناوه مستقر روی غرب اروپا به سمت شرق شده است [۱۰]. در نتیجه جریانهای غربی به دو شاخه تقسیم شده و ناوه جنوبی ضمن رانده‌شدن به عرضهای پایینتر، حرکت سریعتری به سمت شرق داشته است. با گسترش بیش از معمول ناوه جنوبی به عرضهای پایین (به طوری که انتهای جنوبی آن تا جنوب دریای سرخ کشیده شده است)

1. Blocking

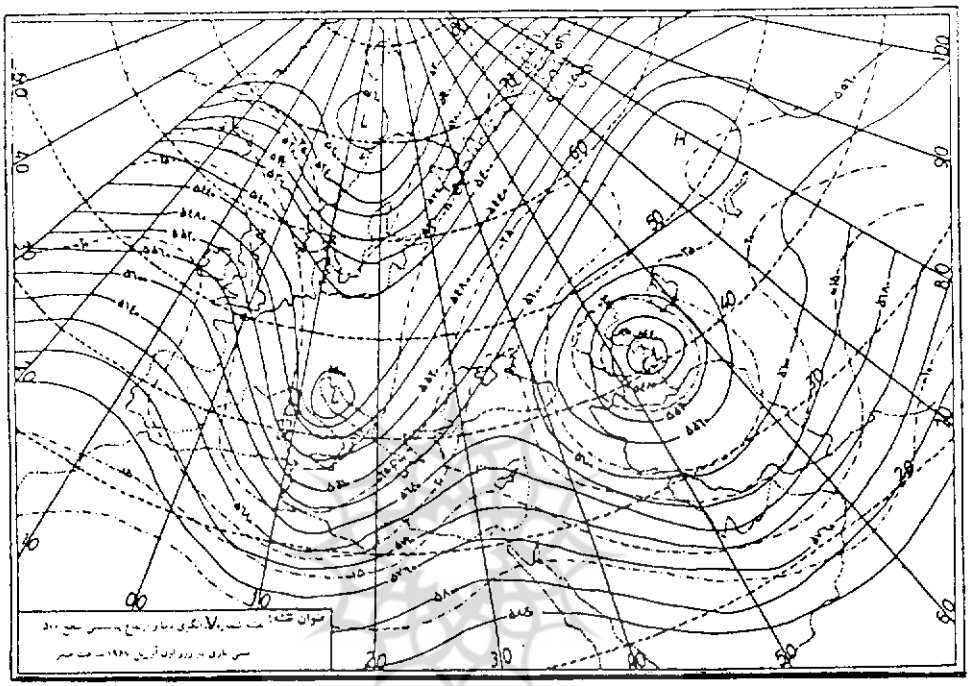
ریزش هوای سرد عرضهای بالا روی شرق مدیترانه و شمال‌شرق آفریقا بوده و گرادیان حرارتی را در منطقه به‌شدت افزایش داده است. این مکانیسم، ناوه روی ایران را تقویت کرده و سبب بسته‌شدن منحنی مرکزی ناوه با ارتفاع ژئوپتانسیلی ۵۴۴ دکامتر روی شمال بغداد شده است که نشان‌دهنده شدت هوای ریزش شده به داخل ناوه است. با توجه به شرایط ترمودینامیک تراز میانی روی نقشه سطح زمین، مرکز کم فشاری با سه منحنی بسته روی مناطق غرب اسکاندیناوی و شمال‌شرق بریتانیا بسته شده است (نقشه ۶).



نقشه ۶ الگوی فشار و خطوط جبهه سطح زمین (بیست‌ونهم مارس ۱۹۶۷)

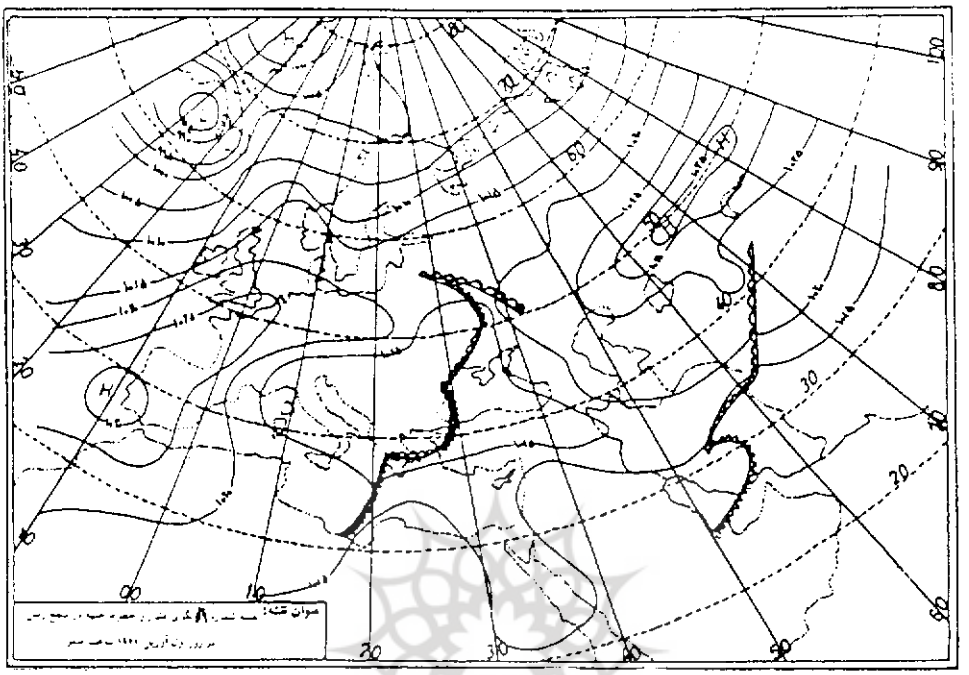
زبانه جنوب‌شرق آن نیز تا جنوب‌شرق ترکیه امتداد یافته است. مرکز پرفشاری نیز، با فشار مرکزی ۱۰۳۵ هکتوپاسکال روی مناطق شمال دریای خزر و حوالی طول ۵۰ درجه شرقی و عرض ۵۵ درجه شمالی بسته شده است که این مرکز با محور غربی ـ شرقی، تقریباً کل منطقه سیبری را فرا گرفته و زبانه جنوبی آن تا شمال ایران پیشروی کرده است. نقشه ۷

شرایط سینوپتیکی حاکم در روز یخبندان فراگیر اول آوریل را در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان می‌دهد.



نقشه ۷ الگوی دما و ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی (اول آوریل ۱۹۶۷)

در این روز مرکز کم ارتفاعی که در روزهای قبل با دو منحنی بسته در منطقه بغداد بسته شده بود، ضمن تقویت به سمت شمال‌شرق جابه‌جا شده و مرکز آن با چهار منحنی بسته به ارتفاع ۵۴۰ ژئوپتانسیل دکامتر روی شرق دریای خزر قرار گرفته است. محور ناوه با امتداد شمال غرب ـ جنوب‌شرق تقریباً از مرکز ایران عبور می‌کند و در نتیجه جهت جریانها در غرب ایران، شمال ـ شمال‌غرب بوده و نیمه غربی و به‌ویژه شمال‌غرب ایران هوای بسیار سردی را دریافت می‌کند. روی نقشه سطح زمین این روز نیز مرکز پرفشاری که روزهای قبل روی طول ۵۰ درجه شرقی بسته شده بود به سمت شرق حرکت کرده و روی طول ۶۶ درجه شرقی قرار گرفته است (نقشه ۸).

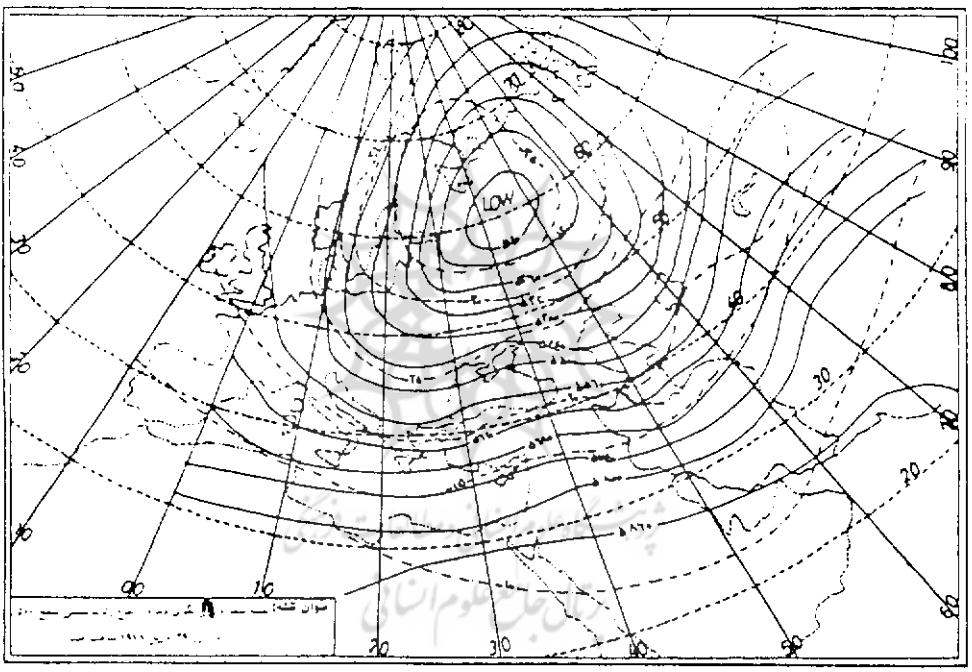


نقشه ۸ الگوی فشار و خطوط جبهه سطح زمین (اول آوریل ۱۹۶۷)

زبانه غربی این پرفشار با منحنی ۱۰۲۰ هکتوپاسکال از شمال ایران عبور کرده و با حرکت این پرفشار (پرفشار سیبری)، به سمت شرق زبانه جنوب‌شرقی کم‌فشار دینامیک مستقر در جنوب اروپا ضمن گسترش به سمت طولهای شرقی، با امتداد غربی ـ شرقی و با منحنی هم فشار ۱۰۱۵ هکتوپاسکالی غرب ایران را در برگرفته است. به این ترتیب با ریزش هوای سرد از ترازهای زیرین و میانی جو، هوای سرد و یخبندان در غرب ایران گسترش پیدا می‌کند. این مطلب به‌ویژه در نقشه ۷ که نمایانگر چرخش چرخندی هوا در سطح میانی و فرارفت هوای بسیار سرد شمال سیبری و اروپای شرقی به نیمه غربی ایران بوده، به‌خوبی قابل مشاهده است.

مورد سوم، یخبندان فراگیر ۲۹ و ۳۰ آوریل ۱۹۷۸ بوده که شدت آن نسبت به موارد قبلی کمتر است. در این حالت دمای ایستگاههای مورد بررسی، بین ۲ تا ۷- درجه سانتیگراد نوسان داشته است (جدول یک). نقشه ۹ شرایط لایه میانی جو را در این روز نشان می‌دهد.

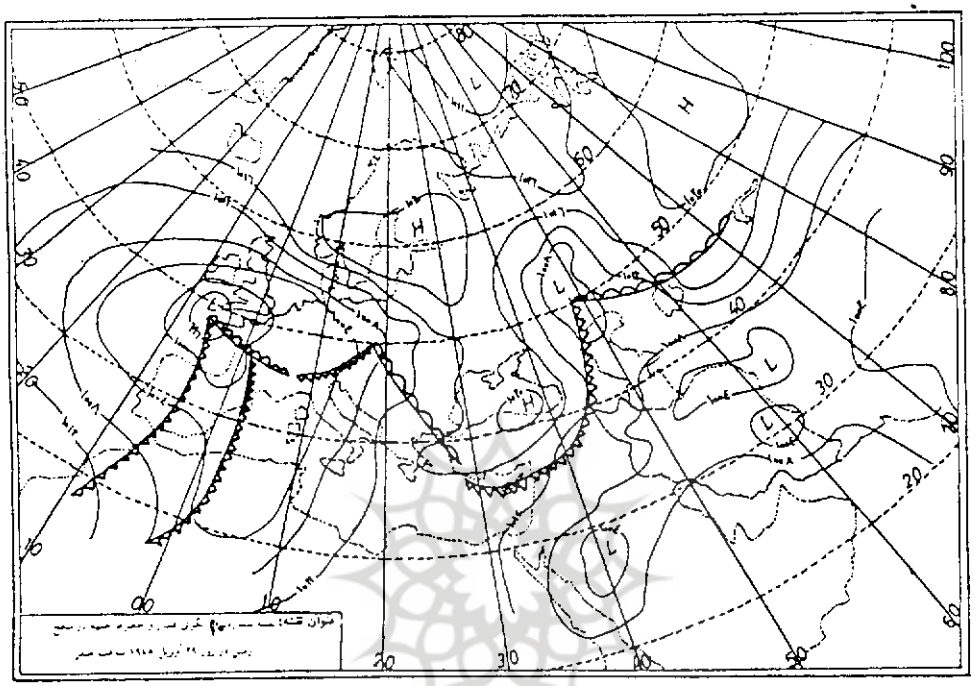
در این روز، پدیده غالب و مسلط نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی، استقرار یک مرکز کم‌ارتفاع در شمال روسیه، بین طول ۴۰ تا ۵۰ درجه شرقی و عرض ۶۰ درجه شمالی است. کم‌ارتفاع ذکر شده در مرکز بسیار عمیق بوده، با منحنی ۵۱۴ ژئوپتانسیل دکامتر بسته می‌شود. جریانهای عبوری از ایران به طور عمده حالت مداری داشته ولی تغذیه آنها از حرکات کاملاً نصف‌النهاری قسمت غربی کم ارتفاع روی اسکاندیناوی و بریتانیا سبب فرارفت هوای سرد قابل توجهی می‌شود. شرایط ذکر شده زمینه شکل‌گیری مراکز کم‌فشار را در سطح زمین و در عرضهای پایینتر مساعد کرده است.



نقشه ۹ الگوی دما و ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۵۰۰ (بیست‌ونهم آوریل ۱۹۷۸)

این مراکز به ترتیب از غرب در جنوب بریتانیا و شمال دریای خزر شکل گرفته‌اند و فشار مرکزی آنها به همان ترتیب ۹۹۶ و ۱۰۰۸ هکتوپاسکال است. همراهی جبهه‌های سرد با مراکز کم‌فشار مذکور به‌ویژه جبهه سرد همراه کم فشار شمال دریای خزر ریزش هوای سرد را به ناحیه غربی ایران کاملاً توجیه می‌کند. وجود دو هسته پرفشار حرارتی در پشت جبهه سرد

موجود در غرب ایران، نمایانگر هوای سردی است که در پشت آن از شمال به جنوب فرارفت می‌شود (نقشه ۱۰).



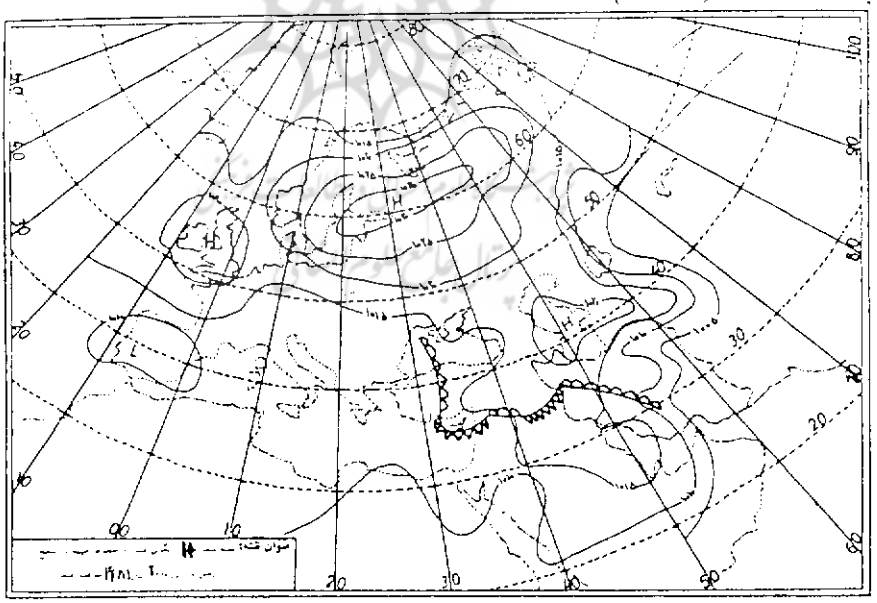
نقشه ۱۰ الگوی فشار و خطوط جبهه سطح زمین (بیست‌ونهم آوریل ۱۹۷۸)

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

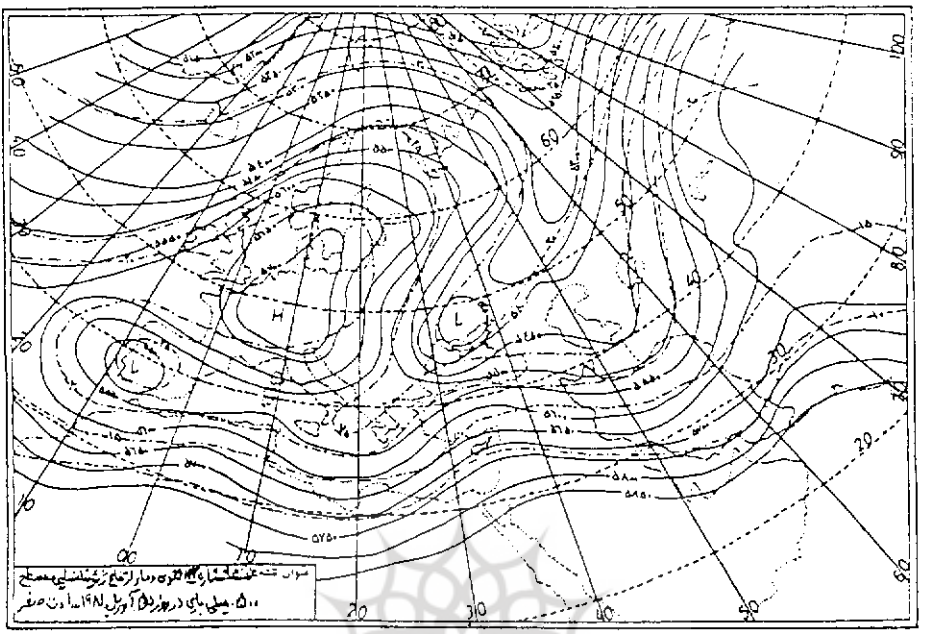
نمونه چهارم، یخبندان فراگیر روز دوم آوریل ۱۹۸۱ است که در این روز شدت کاهش دما بین صفر تا ۱۲- درجه سانتیگراد به ترتیب در ایستگاههای اصفهان و ارومیه نوسان داشته است.

نقشه ۱۱ وضعیت سطح زمین در روز دوم آوریل سال ۱۹۸۱ را نشان می‌دهد. در این روز مرکز پرفشاری با فشار مرکزی ۱۰۳۰ هکتوپاسکال روی شمال اروپا بسته شده است. زبانه جنوبی این مرکز با منحنی ۱۰۱۵ هکتوپاسکال، شمال و غرب ایران را در برمی‌گیرد. یک مرکز پرفشار فرعی نیز با هم‌فشار ۱۰۲۰ هکتوپاسکالی روی خزر بسته شده است. به این ترتیب هوای سرد و جنب قطبی به وسیله مرکز پرفشار مستقر روی اروپا و زبانه‌های آن همراه با ریزش هوای سرد در ترازهای میانی به وسیله جریانهای شمالی ـ شمال‌شرقی پشت ناوه

هوای سرد را در نیمه غربی کشور حاکم کرده است. در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی نفوذ یک پشته گرم روی اروپا که آثار آن تا شمال‌شرقی اروپا نیز به چشم می‌خورد، زمینه انحراف جهت و دو شاخه شدن جریانات غربی را فراهم کرده است. این حالت همچنین سبب گرادیان زیاد بین مرکز ارتفاع زیاد و سیستمهای اطراف را به‌وجود آورده است. استقرار مرکز ارتفاع زیاد ذکر شده حرکات نصف‌النهاری را شدت بخشیده و سبب شده است تا جریانات غربی از شمال‌غرب انگلیس با جهت جنوب‌غرب ـ شمال‌شرق به عرضهای بالاتر از معمول حرکت کنند. پارامتر کوریولیس در این حرکت به شدت افزایش یافته، سبب می‌شود بعد از عبور جریانات از پشته مذکور با شدت زیادی انحراف به راست پیدا کرده و نوعی حرکت به سمت غرب را به‌وجود آورند. این حرکت به سمت غرب که خلاف معمول است می‌تواند توجیه‌گر تمایل شمال‌شرقی ـ جنوب‌غرب و حتی غربی ـ شرقی محور ناوهٔ مستقر در شرق سامانه ارتفاع زیاد باشد. همان‌طور که اشاره شد؛ غلبه حرکات نصف‌النهاری و به‌ویژه جریانهای شمال ـ شمال‌شرق سبب ریزش هوای سرد عرضهای بالا به عرضهای پایین شده است، به طوری که منحنی ۲۵- درجه سانتیگراد تا جنوب ایتالیا و مرکز مدیترانه کشیده شده و زمینه عبور هوای سرد با حالت مداری از روی ایران و در نتیجه بروز هوای سرد و یخبندان را باعث شده است (نقشه۱۲).



نقشه ۱۱ الگوی فشار و خطوط جبهه سطح زمین (دوم آوریل ۱۹۸۱)



نقشه ۱۲ الگوی دما و ارتفاع ژئوپتانسیلی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی (دوم آوریل ۱۹۸۱)

۴- تقدیر و تشکر

این مقاله مستخرج از طرح پژوهشی «بررسی سینوپتیکی یخبندانهای فراگیر بهاری در غرب ایران» به شماره ۲۱۳/۳/۵۸۳ است که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است. به این وسیله مراتب تقدیر و تشکر خود را اعلام می‌دارم.

۵- نتیجه‌گیری

تقریباً تمامی موارد یخبندان فراگیر مورد بررسی همزمان با وجود سامانه کم ارتفاع روی مناطق شمالی ایران بوده است که هسته مرکزی این سامانه‌ها در شمال دریای خزر (نقشه ۲)، مرکز خزر (نقشه ۷)، عرض‌های شمالیتر خزر (نقشه ۹)، مناطق شمال تا شمال غرب خزر (نقشه ۱۲) که به ترتیب با فرارفت هوای سرد از عرضهای بالاتر از جمله اروپای شرقی (نقشه ۲)، منطقه قفقاز (نقشه ۷)، شمال اطلس و غرب اسکاندیناوی (نقشه ۹) و شمال و غرب

اروپا (نقشه ۱۲) موجب ریزش هوای سرد و یخبندان در نیمه غربی کشور شده است. سامانه‌های مذکور همگی در سطح زمین با جبهه‌های سرد مستقر در مناطق غرب و شمال غرب کشور همراهی می‌شوند.

۶- منابع

[1] Continas, J.V; "A climatology of freezing rain in the Great Lake region of North America". Mon, Wea. Rev. 128; 2000.

[2] Stewart, R.E., King P.; Frezing precipition in winter storms. Mon. Wea. Rev., 115, 1987.

[3] Stewart, R.E., King P.; "Precipitation type transition kegions in winter storms over southern Ontario", *Journal of Geophysics Research*, 95; 1990.

[4] Martner, B.E. and *et. al*; "A remote sensing view of a freezing rain storm"; Mon wea. Rev., 121, 1987.

[۵] براتی، غلامرضا؛ «طراحی و پیش‌بینی الگوهای سینوپتیک یخبندانهای بهاره ایران»، *رساله دکترای اقلیم‌شناسی*؛ دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵.

[۶] علیجانی، بهلول و غلامرضا براتی؛ «تحلیل سینوپتیک یخبندان بهار ۱۳۶۶» ، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، ش ۴۰، بهار ۱۳۷۵.

[۷] مجرد قره‌باغ، فیروز؛ «تحلیل و پیش‌بینی یخبندان در آذربایجان»، *رساله دمتری اقلیم‌شناسی*، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۷.

[۸] سازمان هواشناسی کشور، سالنامه‌های آماری (۱۳۶۵-۱۳۸۴).

[۹] سازمان هواشناسی کشور، نقشه‌های سطح زمین و ۵۰۰ هکتوپاسکالی دورهٔ مورد مطالعه.

[۱۰] عزیزی، قاسم؛ «بلوکینگ و اثر آن بر بارشهای ایران»، *رساله دکترای اقلیم‌شناسی*، فصل ۲، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی