

تحلیل سینوپتیکی یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان

امیر گندمکار^۱

سمیه خسروی^۲

چکیده:

از نگاه اقلیم شناسی، اصطلاح یخبندان برای افت دمای هوا به صفر یا زیر صفر درجه سلسیوس، به کار برده می شود. یکی از پدیده های هواشناسی با اهمیت، وقوع یخبندان و بویژه یخبندان بهاره است. از آن جایی که سالانه خسارات زیادی به کشاورزان و باغداران از طریق وقوع یخبندان و در نتیجه سرمازدگی محصولات وارد میشود باید راهکارهای مناسبی جهت کاهش خسارات ناشی از آن ارائه شود. در این پژوهش به منظور آگاهی از چگونگی ایجاد یخبندان های بهاره در جنوب شرق اصفهان آمار روزانه (حدائقل دما) در دوره آماری (۱۹۸۷-۲۰۰۹) از سازمان هواشناسی استان دریافت و بررسی شد. در بهار روزی که (از روز ۲۱ مارس به بعد) دمای هوا به زیر نقطه انجماد رسیده را به عنوان روزی که در آن یخبندان اتفاق افتاده در نظر گرفته و نقشه های هوای پنج روز قبل و دو روز بعد از حادثه ترسیم شد. نتایج نشان داد که یخبندان های دیررس (بهاره) تحت تاثیر مرکز پرفشار سبیری و سیستم پراتفاح جنوب شرق اروپا به وقوع می پیوندد. با این تفاوت که در پرفشار سبیری شدت یخبندان بیشتر است و همچنین هر چه به سالهای قبل بر می گردیم (۱۹۹۵) یخبندان های شدیدتری را مشاهده می کنیم.

کلید واژه: تحلیل سینوپتیکی، یخبندان بهاره، جنوب شرق اصفهان، الگوهای هوا

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه پیام نور اصفهان

تاریخ دریافت: ۹۱/۴/۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲

مقدمه:

وسعت خسارات ناشی از وقوع یخبندان در بخش های مختلف از جمله کشاورزی، آبرسانی، تهیه و توزیع سوخت، انرژی، جهانگردی، فعالیت های صنعتی، حمل و نقل، اعم از پل سازی و جاده سازی، لزوم شناخت و مطالعه دقیق بر روی این پدیده را برای مقابله با خسارات احتمالی ضروری می سازد. به طور کلی یخبندان بر اساس وضعیت جوی و عوامل بوجود آورنده آن، به دو نوع فرارفتی و تابشی تقسیم می گردد. یخبندان تابشی که در خلال شب های بدون باد و صاف رخ می دهد و یخبندان فرارفتی که در اثر انتقال توده هوای سرد در مقیاس وسیع رخ می دهد. میانگین یخبندان های فرارفتی معمولاً در بهار زودتر از یخبندان های تابشی و در پاییز دیرتر از یخبندان های تابشی رخ داده و دوره دوام این یخبندان ها طولانی تر است. الگوهای گردش جوی نقش اصلی را در وقوع یخبندان ها، شدت یخبندان و توزیع فضایی یخبندان ها به خصوص در مناطق معتدل به عهده دارند و رخداد پدیده های محیطی نظیر یخبندان و سرمازدگی در ارتباط با تکرار سیستم های سینوپتیکی و تیپ های هوا می باشد. آخرین سرماهای زمستانه که معمولاً به وقوع می پیوندد، اگر مصادف با مرحله حساس گیاه به سرما باشد، سبب از بین رفتن شکوفه ها، میوه های جوان و یا نهال های کوچک سبزیجات می گردد. البته بیشترین خسارات یخبندان به عنوان یخبندان پیش رس در پاییز یا یخبندان دیررس در بهار رخ می دهد (کاویانی، ۱۳۸۷، ص ۱۹۴).

در خارج از کشور تلاش های زیادی برای شناسایی و مبارزه با پدیده سرمازدگی، همچنین ارزیابی سینوپتیکی یخبندان های بهاره صورت گرفته است. برای نمونه:

Takahashi (۱۹۹۰) یخبندان ها را به دو نوع تابشی و فرارفتی تقسیم می کند و نوع فرارفتی را برای محصولات کشاورزی بویژه باغی خسارت بار معرفی می کند (Takahashi, ۱۹۹۰, ۱۰).

تحلیل سینوپتیکی یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان..... ۹۵۱۱۱

Rosenzweig, Hillel (۱۹۹۳) یخبندن های دیررس بهاره را که پیوسته با کاهش دمای کمینه روزانه رخ می دهند و گیاهانی که در فصل زمستان شکوفا می شوند را برآیند گرمایش جهانی می پندارند و آن را یکی از مخاطرات بالقوه و مخرب بیان میکند (Rosenzweig, Hillel, ۱۹۹۳: ۲۰۸-۲۲۱).

Easterling (۲۰۰۰) در مورد تعداد روزهای یخبندان و روزهای یخی مطالعات وسیعی در دنیا انجام شده است. برای مثال در یک پژوهش در رابطه با بررسی روند تعداد روزهای یخبندان در ۱۹۱۰ میلادی در ایالات متحده آمریکا مشخص گردید که در تعداد دوره ۹۸-۱۹۱۰ میلادی در ایالات متحده آمریکا مشخص گردید که در تعداد روزهایی با دمای کمتر از صفر درجه سانتیگراد (نقطه یخبندان) کاهش معنی دار وجود دارد و همچنین شروع دوره بدون یخبندان در شمال شرق ایالات متحده آمریکا در سالهای اخیر نسبت به دهه ۱۹۵۰ معادل ۱۱ روز جلوتر آمده که بدین ترتیب نتیجه گیری شد که طول دوره رویش افزایش یافته است (Easterling, ۲۰۰۰: ۴۱۷-۴۲۵).

Robeson (۲۰۰۲) روند یخبندانهای بهاری زودرس در زمان وقوع پدیده الینو (۹۷ - ۱۹۰۶ میلادی) نیز گزارش شده اما هیچ روند در یخبندان های پائیزی گزارش نشده است (Robeson, ۲۰۰۲: ۲۱۹-۲۳۸).

کای و همکاران (۲۰۰۶) در مقاله ای تاثیر شرایط دمایی خطر سرمازدگی پس از برداشت میوه از گل ژاپنی را مطالعه نمودند و با محاسبه شاخص قهوه ای شدن اثر دمای پایین بر تغییر شکل این میوه را ارزیابی نمودند (cai, ۲۰۰۶, ۷۹).

در ایران نیز پژوهش هایی در جهت مبارزه با سرمازدگی و شناسایی آماری و سینوپتیکی انجام شده است. از جمله:

رامین (۱۳۷۸) زارعین و باغداران در بیشتر سال ها به خاطر یخبندان زودرس پاییزه و آخرین سرماهای بهاره دچار خسارات و صدمات زیادی می شوند، به عنوان مثال در بعضی از سال ها

۱۳۹۶//دوفصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

باغات بادام شهر سامان از استان چهارمحال و بختیاری به خاطر سرمای بهاره تا ۸۰٪ کاهش محصول داشته اند، این امر به دلیل حساسیت بادام در قیاس با سایر درختان به سرما می باشد که سبب باز شدن زود هنگام شکوفه ها و مواجهه با دمای زیر صفر و از بین رفتن شکوفه ها می شود (خلجی، ۱۳۸۰، ص ۱۲۷).

قاسمی (۱۳۸۴) در پژوهشی با عنوان بررسی تاریخ وقوع اولین یخبندانهای پاییزه و آخرین یخبندانهای بهاره در کرمانشاه، نشان داد که صدمات حاصل از سرمازدگی باعث محدودیت تولید بعضی از گیاهان زراعی در بسیاری از مناطق معتدل شده است. روزنبرگ و مایرز وضعیت توپوگرافی محل را بیش از سایر عوامل در وقوع یخبندان موثر می دانند. (کمالی، حبیبی نوخندان، ۱۳۸۴، ص ۱۲۸).

براتی (۱۳۷۵) روزهای یخبندان بهاره شمال غرب ایران را شناسایی کرد و سپس الگوهای گردش سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال روزهای مذکور را از نظر فراوانی زمانی و مکانی بررسی کرد. بلیغی (۱۳۷۵) همین کار را درباره سرماهای شدید منطقه خراسان انجام داد و پس از شناسایی روزهای سرد وضعیت پرفشار سیبری را در آن روزها بررسی کرد (علیجانی، ۱۳۸۵، ص ۱۵).

سمیعی و همکاران به تجزیه و تحلیل اقلیمی اطلاعات و احتمالات تاریخ شروع و خاتمه یخبندان های پاییزه و بهاره در آستانه های بحرانی دما و طول دوره رویش در ایران پرداختند (صداقت کردار، رحیم زاده، ۱۳۸۶، ص ۱۸۲).

روزنبرگ و مایرز (۱۹۶۲: ۴۷۹-۴۷۱) رویدادهای تاریخی مربوط به وقوع یخبندان های زودرس پاییزه و دیررس بهاره را در ۱۰ مکان در داخل و اطراف دره پلت در ایالت نبراسکا مورد مطالعه قرار دادند (هژبرپور، علیجانی، ۱۳۸۶، ص ۲).

براتی (۱۳۷۸) در مقاله ای روابط سیستمی پرفشارهای مهاجر و یخبندانهای بهاره ایران را بررسی نمود (براتی، ۱۳۷۸، ص ۱۳۲).

تحلیل سینوپتیک یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان..... ۹۷/۱۱

خسروی و همکاران (۱۳۸۷) در مقاله ای به پهنه بندی خطر سرمازدگی دیررس بر روی باغات شهرستان مه ولات خراسان رضوی پرداختند (خسروی و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۱۶۲).

خورشید دوست و سلمان پور (۱۳۸۷) در مقاله ای به بررسی آگاهی دقیق از نوسانات تاریخ های وقوع یخبندان پرداختند (خورشید دوست و همکاران، ۱۳۸۷، ص ۸۵).

فتاحی و صالحی پاک (۱۳۸۸) در مقاله ای به بررسی یخبندان های زمستانهای ایران پرداختند (فتاحی و صالحی پاک، ۱۳۸۸، ص ۱۲۷).

هاگ (۱۹۷۵) یخبندان های فرارفتی و تشعشعی را در یک دوره ی ۳۰ ساله برای کنت انگلستان مطالعه کرد و به این نتیجه رسید که یخبندان های فرارفتی ۲۵ درصد از کل یخبندان های بهاره را در مالینیک شرقی شامل می شود (فتاحی، صالحی پاک، ۱۳۸۸، ص ۱۲۸).

در میان عوامل تاثیر گذار روی ایمنی حمل و نقل جاده ای، پدیده های اقلیمی دارای اهمیت بالایی هستند، اگر چه این پدیده ها اجتناب ناپذیر و در مواردی خارج از توان و اختیار انسان می باشند، اما بعضی از آنها را می توان با اعمال روش هایی در طراحی راه و بعضی از آنها را به حضور به موقع عوامل راهداری در محل به حداقل رساند (برنا، امینی نیا، محمدی، ۱۳۸۹، ص ۱۲۲).

آسیب دیدگی گیاه بعلت وقوع یخبندان در اواخر پاییز و اوایل بهار یکی از خسارات عمده اقتصادی باغداران و کشاورزان منطقه دشت مشهد می باشد. وقوع یک یخبندان شدید در طی ۲۶ تا ۲۹ اردیبهشت سال ۱۳۸۶ در ایالات متحده آمریکا منجر به خسارات ۲۵۷/۵ میلیون دلاری در تولید هلو، فندق، ذرت و غلات دانه ریز شد (سیاری و همکاران، ۱۳۸۹، ص ۱۰۷).

مجرد قره باغ (۱۳۷۶) در زمینه اصول و روش های تحلیل و پیش بینی کمی یخبندان در منطقه آذربایجان وجود همبستگی های خطی معتبر و معکوس بین سری های زمانی آغاز و خاتمه یخبندان را به دست آورد و نشان داد که هر قدر آغاز یخبندان در منطقه مورد مطالعه زودتر از

۱۳۹۸ // فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

میانگین کل اغازها رخ دهد، خاتمه آن نیز در بهار دیرتر از میانگین کل پایان ها رخ خواهد داد (طاوسی، درخشی، ۱۳۸۹، ص ۹۱).

در بهار ۱۳۸۸ خسارات ناشی از سرمازدگی در استان اصفهان ۸۳۰ میلیارد ریال بوده است (یزدان پناه، اوحدی، ۱۳۸۹، ص ۱۱۲).

هدف این تحقیق توسعه و بکارگیری یک مدل سینوپتیکی برای تحلیل یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان می باشد. بدین وسیله یک پیش آگاهی نسبی از وقوع یخبندان های دیررس بهاره به دست آمده تا قبل از وقوع یخبندان اقدامات لازم جهت پیشگیری از خسارت های ناشی از آن و کاهش آثار بلایای طبیعی در بخش های مختلف انجام گیرد.

متدولوژی (داده ها و روش شناسی):

به منظور بررسی یخبندان های دیررس بهاره در جنوب شرق اصفهان از آمار روزانه ایستگاه هواشناسی کبوترآباد استفاده شد. این آمار از ابتدای سال ۱۹۸۷ تا انتهای سال ۲۰۰۹ میلادی و به صورت روزانه بوده است. بدین منظور روزهایی از فصل بهار (۲۱ مارس به بعد) که در آن حداقل دمای روزانه پایین تر از صفر درجه سانتیگراد بوده است جدا شده و اطلاعات آن در جدول شماره ۱ آورده شده است.

جدول شماره ۱: تاریخ روزهای یخبندان از اول مارس ۲۰۰۹-۱۹۸۷

ردیف	سال	ماه	روز شروع	روز خاتمه	تعداد روز تداوم	حد اقل دما
۱	۱۹۸۷	مارس	۲۱	۲۳	۳	-۳/۵
۲	۱۹۸۷	مارس	۲۹	۲۹	۱	-۲
۳	۱۹۸۸	مارس	۲۵	۲۵	۱	-۰/۵
۴	۱۹۸۸	آوریل	۳	۴	۲	-۱
۵	۱۹۸۹	مارس	۳۰	۳۱	۲	-۳/۶
۶	۱۹۸۹	آوریل	۱	۱	۱	-۰/۱

تحلیل سینوفیکسکی یخچندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۹۹۱۱۱

				آمار ندارد	۱۹۹۹	۷
				آمار ندارد	۱۹۹۱	۸
-۰/۵	۱	۲۳	۲۳	مارس	۱۹۹۲	۹
-۲/۸	۲	۲۶	۲۵	مارس	۱۹۹۲	۱۰
-۱/۴	۱	۲۸	۲۸	مارس	۱۹۹۲	۱۱
-۵/۲	۳	۲۵	۲۳	مارس	۱۹۹۳	۱۲
-۰/۲	۱	۲۹	۲۹	مارس	۱۹۹۳	۱۳
-	-	-	-	-	۱۹۹۴	۱۴
-۲/۸	۲	۲۹	۲۸	مارس	۱۹۹۵	۱۵
-۰/۸	۲	۲۹	۲۸	مارس	۱۹۹۶	۱۶
-۰/۶	۱	۶	۶	آوریل	۱۹۹۶	۱۷
-۲	۱	۲۱	۲۱	مارس	۱۹۹۷	۱۸
-۱/۸	۲	۲۷	۲۶	مارس	۱۹۹۷	۱۹
-۱/۸	۱	۳۱	۳۱	مارس	۱۹۹۷	۲۰
-۲/۴	۳	۱۴	۱۲	آوریل	۱۹۹۷	۲۱
-	-	-	-	-	۱۹۹۸	۲۲
-	-	-	-	-	۱۹۹۹	۲۳
-۰/۶	۱	۲۶	۲۶	مارس	۲۰۰۰	۲۴
-	-	-	-	-	۲۰۰۱	۲۵
-۱	۱	۲۴	۲۴	مارس	۲۰۰۲	۲۶
-۱/۲	۲	۲۹	۲۸	مارس	۲۰۰۳	۲۷
-۲	۲	۲۳	۲۲	مارس	۲۰۰۴	۲۸
-۳/۴	۲	۲۸	۲۷	مارس	۲۰۰۵	۲۹
-۱/۶	۱	۷	۷	آوریل	۲۰۰۵	۳۰
-۲	۲	۲۷	۲۶	مارس	۲۰۰۹	۳۱

۱۰۰ // دو فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

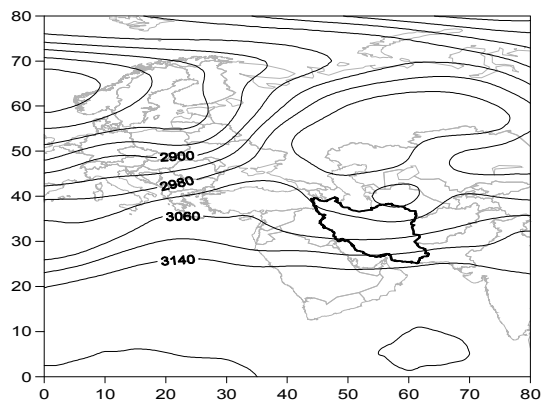
۳۲	۲۰۰۹	مارس	۲۹	۲۹	۱	-۱
۳۳	۲۰۰۹	آوریل	۲	۲	۱	-۱

در این پژوهش از فنون اقلیم شناسی سینوپتیک (تحلیل نقشه های هوا) استفاده شده است. در این مطالعه منظور از جنوب شرق اصفهان منطقه ای است که شامل ایستگاه کبوتر آباد پوشش داده می شود. برای دوره آماری این منطقه یک دوره ۲۰ ساله شامل سالهای ۱۹۸۷-۲۰۰۹ از سازمان هواشناسی دریافت شد. در ادامه با در نظر گرفتن روزهای وقوع حداقل های مطلق دما، نقشه های سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال و تراز دریا SLP همان روز و حدوداً پنج روز قبل و دو روز بعد از آن بررسی شده است. به این صورت که از پنج روز قبل از بروز یخبندان تا روزی که پدیده مورد نظر اتفاق افتاده، هر روز نقشه های سطوح مختلف و الگوهای سینوپتیکی موجود در نقشه مورد ارزیابی و بررسی قرار گرفته و نتایج بررسی به صورت نقشه های سینوپتیکی که وضعیت روزهای یخبندان را در دوره آماری ۲۰ سال و ماه های مورد نظر (مارس و آوریل) بیان می کند، برای نمونه چند مورد از یخبندان ها در این دوره آماری همراه با تحلیل به ارائه شده است.

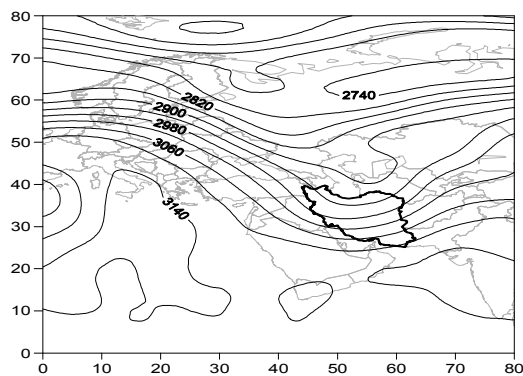
بحث:

اولین یخبندان شدید مربوط به ۲۱ مارس ۱۹۸۷ می باشد که در آن حداقل دما به $۳/۵$ - درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۱ شرایط جوی و آرایش سامانه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال را در روز ۲۱ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک الگوی فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۲۱ مارس یک سامانه پراارتفاع از شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف شرق پیشروی کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال غرب در این منطقه شده است.

تحلیل سینوپتیکی یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۱۰۱۱۱۱

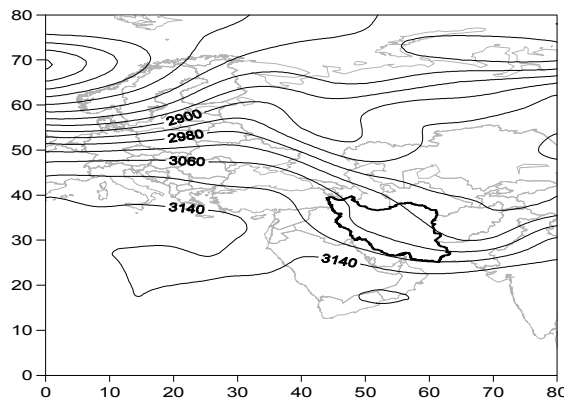


شکل شماره ۱: نقشه الگوی هوای سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۱ مارس ۱۹۸۷
 دومین یخبندان شدید مربوط به ۳۰ مارس ۱۹۸۹ می باشد که در آن حداقل دما به $-۳/۶$ درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۲ شرایط جوی و آرایش سامانه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال را در روز ۳۰ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک الگوی فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۳۰ مارس یک سامانه پرارتفاع از شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال غرب در این منطقه شده است.



۱۰۲ // دو فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

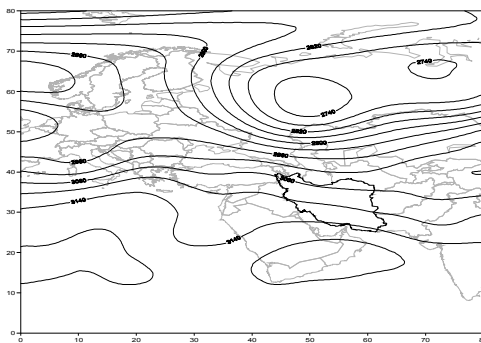
شکل شماره ۲: نقشه الگوی هوای سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال در روز ۳۰ مارس ۱۹۸۹
سومین یخبندان شدید مربوط به ۲۳ مارس ۱۹۹۳ می باشد که در آن حدائقل دما به $۵/۲$ - درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۳ شرایط جوی و آرایش سامانه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال را در روز ۲۳ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک الگوی فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۲۳ مارس یک سامانه پرارتفاع از شمال و شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف مرکز و شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال و شمال غرب در این منطقه شده است.



شکل شماره ۳: نقشه الگوی هوای سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۳ مارس ۱۹۹۳
چهارمین یخبندان شدید مربوط به ۲۷ مارس ۲۰۰۵ می باشد که در آن حدائقل دما به $۳/۴$ - درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۴ شرایط جوی و آرایش سامانه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال را در روز ۲۷ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک الگوی فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۲۷ مارس یک سامانه پرارتفاع از شمال و شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده

تحلیل سینوپتیکی یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۱۰۳۱۱۱

۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف مرکز و شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال و شمال غرب در این منطقه شده است.

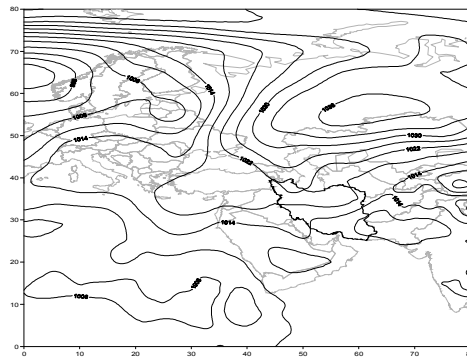


شکل شماره ۴: نقشه الگوی هوای سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۷ مارس ۲۰۰۵

بررسی نقشه های سطح زمین (شکل های شماره ۵ تا ۸) نشان می دهد که شکل گیری و مرکز پرفشار سیبری بر روی منطقه و گسترش زبانه های آن از شمال و شمال شرق بر روی ایران موجب کاهش دما در بیشتر بخشهای ایران می گردد. استقرار مرکز پرفشار سیبری از چند روز تا چند هفته ممکن است روی دهد ولی در فصل بهار این پدیده بیشتر از چند روز دوام ندارد و گسترش آن هم چندان زیاد نیست. همانطور که می دانیم در واقع مرکز پرفشار و پراارتفاع سیبری، یک مرکز پرفشار با گسترش افقی بسیار زیاد و گسترش عمودی کم است. به همین دلیل اثرات حضور این مرکز در الگوهای فشار سطح دریا و لایه های هوای نزدیک سطح زمین مشاهده می شود اما در لایه های میانی و بالای جو اثری از این مرکز مشاهده نمی شود و در این لایه های جو حضور موج بادهای غربی و فرود و فرازهای حاصل از این امواج کمتر به چشم می خورد. اولین یخبندان شدید مربوط به ۲۱ مارس ۱۹۸۷ می باشد که در آن حداقل دما به $-۳/۵$ درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۵ شرایط جوی و آرایش الگوهای هوای سطح دریا را در روز ۲۱ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یعنی پانزدهم مارس یک فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس

۱۰۴// دو فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

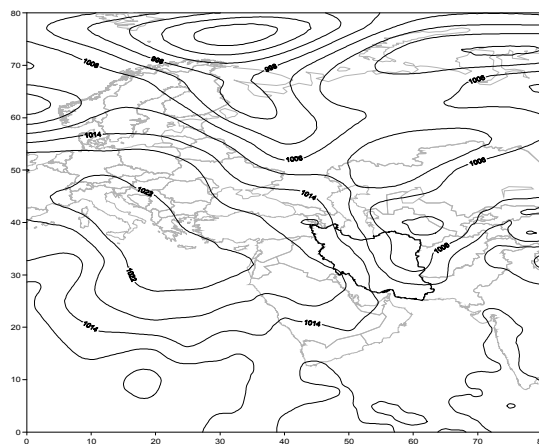
از عبور این فرود و در روز ۲۱ مارس یک سامانه پرفشار از شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف شرق پیشروی کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال غرب در این منطقه شده است.



شکل شماره ۵: نقشه الگوی هوای سطح دریا در روز ۲۱ مارس ۱۹۸۷

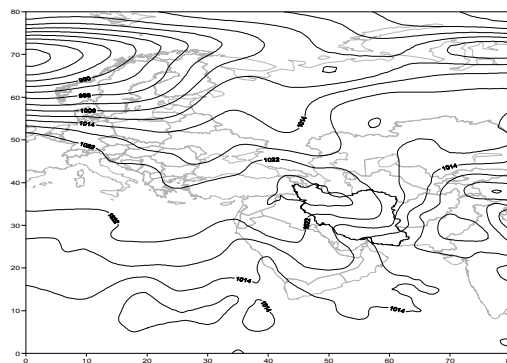
دومین یخبندان شدید مربوط به ۳۰ مارس ۱۹۸۹ می باشد که در آن حداقل دما به $۳/۶$ - درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۶ شرایط جوی و آرایش الگوهای هوای سطح دریا را در روز ۳۰ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۳۰ مارس یک سامانه پرفشار از شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال غرب در این منطقه شده است.

تحلیل سینوپتیکی یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۱۰۵۱۱۱



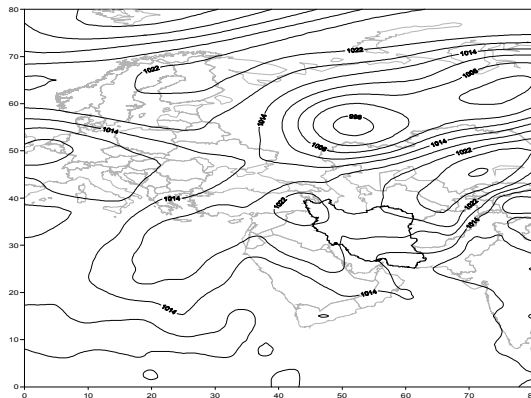
شکل شماره ۶: نقشه الگوی هوای سطح دریا در روز ۳۰ مارس ۱۹۸۹

سومین یخبندان شدید مربوط به ۲۳ مارس ۱۹۹۳ می باشد که در آن حداقل دما به $۵/۲$ - درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۷ شرایط جوی و آرایش الگوهای هوای سطح دریا را در روز ۲۳ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک فرود بلند مدیترانه به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۲۳ مارس یک سامانه پرفشار از شمال و شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را پوشش داده و این زبانه به طرف مرکز و شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از سمت شمال و شمال غرب در این منطقه شده است.



۱۰۶// دو فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

شکل شماره ۷: نقشه الگوی هوای سطح دریا در روز ۲۳ مارس ۱۹۹۳
چهارمین یخبندان شدید مربوط به ۲۷ مارس ۲۰۰۵ می باشد که در آن حدائقل دما به ۳/۴-
درجه سانتی گراد رسیده شکل شماره ۸ شرایط جوی و آرایش الگوهای هوای سطح دریا را
در روز ۲۷ مارس نشان می دهد. در روزهای قبل از وقوع این یخبندان یک فرود بلند مدیترانه
به سمت ایران حرکت کرده است و پس از عبور این فرود و در روز ۲۷ مارس یک سامانه
پرفشار از شمال و شمال غربی وارد ایران شده که محور فرود محدوده ۵۰ تا ۶۰ درجه شرقی را
پوشش داده و این زبانه به طرف مرکز و شرق گسترش پیدا کرده و باعث ریزش هوای سرد از
سمت شمال و شمال غرب در این منطقه شده است.



شکل شماره ۸: نقشه الگوی هوای سطح دریا در روز ۲۷ مارس ۲۰۰۵

تحلیل سینوپتیک یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۱۰۷۱۱

نتیجه گیری :

به منظور بررسی ریشه های سینوپتیک یخبندان های بهاره در جنوب شرق اصفهان، روزهای یخبندان دوره ی آماری ۲۰۰۹-۱۹۸۷ ایستگاه سینوپتیک کبوترآباد استخراج شد. از بین این دوره ۲۰ سال شدیدترین یخبندان مربوط به سال ۱۹۹۳ می باشد. در بیشترین یخبندان ها، بیشتر پرفشارها منشا غربی داشتند به عبارت دیگر، فراوانی پرفشارهای مهاجر غربی بیشتر از گسترش زبانه های پرفشار سیبری بود. اما پرفشار سیبری در ایجاد سرماهای شدید قدرت بیشتری داشته است.

در بررسی نقشه های سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال و slp دیده شد که در ۱۰ سال گذشته سرماهای خیلی شدید کمتر اتفاق افتاده و منشا بیشتر این یخبندان ها پرفشار غربی بوده ولی هر چه به سال های قبل از ۲۰۰۰ بر می گردیم یخبندان های بیشتر و شدیدتر و همچنین با منشاء پرفشار سیبری را مشاهده می کنیم.

نتایج بررسی حاضر نشان داد که تیپ های هوای پرفشار اروپای شمالی، پرفشار سیبری و پرفشار اروپای شرقی، بیشترین تاثیر را در رخداد یخبندان ها جنوب شرق اصفهان داشته اند.

۱۰۸ // دو فصلنامه جغرافیا، شماره بیست و چهارم، بهار و تابستان ۱۳۹۲

منابع و مآخذ:

- ۱- برنا، رضا، امینی نیا، کریم، محمدی، حسین (۱۳۸۹): مطالعه‌ی تاثیر یخبندان و لغزندگی بر روی ایمنی جاده ای با استفاده از ماتریس وضعیت های اقلیمی، *مجله علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی*، سال دهم، شماره ۳۰، صص ۱۲۱-۱۳۶.
- ۲- براتی، غلامرضا، (۱۳۷۸): روابط سیستمی پرفشارهای مهاجر و یخبندانهای بهاره ایران، *فصلنامه تحقیقات جغرافیایی*، سال چهاردهم، شماره ۳ و ۴، صص ۱۳۲-۱۵۰.
- ۳- خسروی، محمود، حبیبی نوخندان، مجید و اسماعیلی، رضا (۱۳۸۷): پهنه بندی اثر خطر سرمازدگی دیررس بر روی باغات و مطالعه موردی شهرستان مه ولات، *جغرافیا و توسعه*، شماره ۱۲، صص ۱۶۲-۱۴۵.
- ۴- خلجی، مهدی (۱۳۸۰): پیش بینی سرمای دیررس بهاره و یخبندان زودرس پائیزه برای تعدادی از گیاهان زراعی و باغی در استان چهار محال و بختیاری، *تحقیقات «نهال و بذر»*، جلد ۱۷، شماره ۲، صص ۱۳۹-۱۲۶.
- ۵- خورشید دوست، علی محمد و سلیمانپور، رقیه (۱۳۸۷): تحلیل نوسانات و آستانه های یخبندان های پاییزه و بهاره شهرستان اهر، *فصلنامه فضای جغرافیایی*، سال هشتم، شماره ۲۱، صص ۸۵.
- ۶- سیاری، نسرین، بنایا، محمد، عزیزاده، امین و بهیار، محمدباقر (۱۳۸۹): بررسی امکان پیش بینی زمان وقوع یخبندان با استفاده از روش تشخیص الگوها، *نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)*، جلد ۲۴، شماره ۱، صص ۱۰۷-۱۱۷.
- ۷- صداقت کردار، عبدا... و رحیم زاده، فاطمه (۱۳۸۶): تغییرات طول دوره رشد گیاهی در نیمه دوم قرن بیستم در کشور، *پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبان*، شماره ۷۵، صص ۱۹۲-۱۸۲.
- ۸- طاوسی، تقی و درخشی، جعفر (۱۳۸۹): تحلیل آماری احتمال وقوع و دوره های برگشت یخبندان های زودرس و دیررس زاهدن در دوره آماری (۱۳۸۶-۱۳۶۰)، *مجله علمی پژوهشی فضای جغرافیایی*، سال دهم، شماره ۳۰، صص ۸۹-۱۰۴.
- ۹- علیجانی، بهلول (۱۳۸۵): اقلیم شناسی سینوپتیک، چاپ دوم، تهران، سمت.
- ۱۰- فتاحی، ابراهیم و صالحی پاک، تهمنه (۱۳۸۸): تحلیل الگوی سینوپتیکی یخبندانهای زمستانه ایران، *جغرافیا و توسعه*، شماره ۱۳، صص ۱۲۷-۱۳۶.
- ۱۱- قاسمی، محسن (۱۳۸۴): بررسی تاریخ وقوع اولین یخبندانهای پاییزه و آخرین یخبندانهای بهاره در کرمانشاه، *همایش علمی کاربردی راههای مقابله با سرماخوردگی*.
- ۱۲- کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۷): میکرو کليماتولوژی، چاپ سوم، تهران، سمت.

تحلیل سینوپتیک یخبندان های بهاره جنوب شرق اصفهان ۱۰۹۱۱۱

۱۳- کمالی، غلامعلی و حبیبی نوخندان، مجید (۱۳۸۴): بررسی توزیع مکانی و زمانی یخبندان در ایران و نقش آن در حمل و نقل جاده ای، پژوهشنامه حمل و نقل، سال دوم، شماره ۲، صص ۱۳۵-۱۲۷.

۱۴- هژبرپور، قاسم و علیجانی، بهلول (۱۳۸۶): تحلیل همید یخبندان های استان اردبیل، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۰، صص ۱۰۶-۸۹.

۱۵- یزدان پناه، حجت الله و اوحدی، دلناز (۱۳۸۹): ارزیابی کاربرد روش مه پاشی و کاربرد توام آن با بخاری باغی در مبارزه با سرمازدگی بهاره، پژوهش های جغرافیایی طبیعی، شماره ۷۳، صص ۱۱۱-۱۲۰.

۱۶-cai, chong and others (۲۰۰۶), seasonal variation in the development of chilling injury in O Henry peaches- Scientia Horticultural, vol ۱۱۰, ۷۹-۸۳.

۱۷-Easterling, D.R., J.L. Evans, P.Ya. Groisman, T.R. Karl, K.E.Kunkel, and P. Ambenje, ۲۰۰۰; Observed variability and trends in extreme climate events: A brief review. Bulletin of the American Meteorological Society, ۸۱(۳), ۴۱۷-۴۲۵.

۱۸-Takahashi H; ۱۹۹۰; Migration of the cold Air Mass Related to Rain Belt formation of the chiness continent and Atmospheric eirculation systems During the Baiu season (in jananese); Geographical Review of Japan ; Jeries A; ۶۴(۱۰).

۱۹- Robeson SM. ۲۰۰۲; Increasing growing-season length in Illinois during the ۲۰th century. Climate Change ۵۲: ۲۱۹-۲۳۸.

۲۰-Rosenzweig, C. Hillel ,D., ۱۹۹۳. Agriculture in a green house world: potential consequences of climate change. Nat. Geogr. Res. Explor ۹, ۲۰۸-۲۲۱.