تحليل همديدي بارش هاي ساحل جنوبي درياي خزر درشش ماه سردسال

حميدرضا مرادي[1]

۱- استادیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعي و علوم دریایي گروه آبخیزداری
تلفن: ۳-۶۲۵۳۱۰۱-۰۱۲۲

چکیده

بارشهای ساحل شمالی ایران براساس نقشه‌های ماهانه سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در شش ماه سردسال (از اکتبرتا مارس) طی دوره آماری ۱۹ساله (۱۹۷۱ تا ۱۹۸۹) بررسی گردید. برای تطبیق الگوهای ماهانه با شرایط روزانه، نقشه‌های روزانه سطح زمین و تراز۵۰۰ هکتوپاسکال وقوع بارش روز دوم نوامبر ۱۹۷۸ مطالعه شد.

نتایج تحقیق نشان داد که رخداد بارشهای شدید در شمال کشور در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، با حاکمیت پشته بر روی دریای سیاه شرق تا مرکز اروپا، شرق دریای مدیترانه و حضور ناوه عمیق درشرق دریای سیاه همراه است. محور این ناوه از حوالی عرض ۷۰° شمالی شروع وبه سمت جنوب- جنوب غرب در امتداد طولهای تقریبی بین ۴۰° تا ۵۰° شرقی گسترش می یابد.

کلید واژگان: همدیدی، بارش، ناوه، پشته، دریای خزر، ایران

۱- مقدمه

میزان بارش در ایران حدود یک سوم متوسط بارش جهان است. چنین وضعی اقتضا می کند، تا ابعاد مختلف عناصر آب و هوایی در کشور و عوامل و پدیده هایی که شدت و ضعف عناصرفوق را کنترل می کنند به خوبی شناسایی شوند و اقداماتی شایسته برای سازگاری و استفاده بهینه از چنین شرایطی به عمل آید. در این میان، سواحل جنوبی دریای خزر در مقایسه با دیگرمناطق کشور، از شرایط مناسبی برخوردار بوده و دارای آب و هوای مرطوب تا نیمه مرطوب می باشد. وجود خاک حاصلخیز، دمای مناسب و بارش کافی، منطقه را برای رشد و نمو انواع گیاهان مناسب ساخته است به گونه‌ای که منطقه دارای‌جنگلهای تجاری مناسب بوده و از قطبهای اصلی کشاورزی در کشور محسوب‌می‌شود. با وجود این، ساکنان این ناحیه در اغلب سالها از خشکسالی و کمبود آب در مضیقه بوده و در مقابل، بروز سیلابهای شدید خسارات جانی و مالی بسیاری را بر مردم منطقه تحمیل می کند.

بنابراین منطقی است تا با شناخت مکانیسم تکوین، تقویت و قانون مندی حاکم بر حرکت و گسترش سامانه‌های اقلیمی حاکم برمنطقه، از آثار مثبت آن سود جست و از نتایج زیانبار آن دوری کرد و یا آن را به حداقل رساند.

در زمینه بارشهای ساحل جنوبی دریای خزر مطالعاتی صورت گرفته و برخی از مشخصات و الگوهای جوی حاکم برمنطقه بررسی‌گردید. از جمله این مطالعات، می‌توان از کارهای خوشحال [۱]، مرادی [۳،۲] نام برد.

در این تحقیق، هدف بررسی شرایط و تبیین الگویی است که برروی جریانات مداری شکل می‌گیرند و باعث ریزش بارشهای شدید در سواحل جنوبی دریای خزر می‌شوند.

Archive of SID
www.SID.ir

۲- داده ها و روش‌کار

در این تحقیق، نقشه‌های هواشناسی همدیدی ماهانه و داده‌های ماهانه بارش چهار ایستگاه هواشناسی همدیدی بندرانزلی، رامسر، بابلسر وگرگان برای شش ماه سردسال (ازاول اکتبرتا آخرمارس) و درطی‌سالهای ۷۲-۱۹۷۱ تا ۸۹-۱۹۸۸گردآوری و بررسی شد[٤] علت انتخاب این دوره زمانی (۱۹۷۱تا۱۹۸۹)، به دلیل دسترسی و موجود بودن نقشه‌های مناسب طی این دوره، درسازمان هواشناسی کشور است. این نقشه‌ها به شیوه استرئوگرافی قطبی تهیه شده وکل نیمکره شمالی را در برمی‌گیرد[٥]. منطقه مورد مطالعه، محدوده عرض جغرافیایی ۱۰° تا ۹۰° شمالی و طول جغرافیایی ۹۰° غربی تا ۹۰° شرقی انتخاب شد. علت انتخاب این محدوده آن است تا بتوان منشأ و نحوه تأثیرگذاری مراکز فشاری فعال در شرایط اقلیمی منطقه را بررسی نمود. از آنجا که دو عامل اصلی و مؤثر در ریزش بارش یکی وجود هوای مرطوب و دیگری صعود هوا است[٦]. در این مطالعه، نقشه‌های سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال برای تعیین شرایط ناپایداری انتخاب و مطالعه شدند. علت انتخاب تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال آن است که اکثربخارآب موجود درجو (حدود۰/۹۰) در لایه زیر تراز۵۰۰ هکتوپاسکال قرار دارند. از سوی دیگر، آرایش امواج در این تراز، بهترین معرف برای تعیین شرایط پایداری یا ناپایداری یک منطقه است. بر روی نقشه‌های سطح زمین حدود ۱۰ پارامتر و بر روی نقشه‌های تراز۵۰۰ هکتوپاسکال حدود ٤۳ پارامتر بررسی شد (جدول‌های ۱ و۲). به این ترتیب، چگونگی آرایش امواج و موقعیت سامانه‌های فعال جوی در ارتباط با شرایط جوی حاکم بر سواحل شمالی کشور، بررسی و الگوهای حاکم برمنطقه، در مواقع خشک ومرطوب شناسایی شدند.

برای تعیین ماههای خشک و مرطوب، بارش ماهانه هر ایستگاه با استفاده از نرم افزار SPSS به ۱۰ چارک (یا دهک) تقسیم شد (براساس روش گیبس و ماهر[1]). در این تقسیم بندی، دهکهای چهارم، پنجم، ششم و هفتم به عنوان میانگین و دهکهای اول و دوم و سوم بترتیب، فوق العاده خشک، خیلی خشک و خشک در نظرگرفته شد و دهکهای هشتم ونهم ودهم بترتیب، مرطوب، خیلی مرطوب و فوق‌العاده مرطوب طبقه‌بندی شد. به این ترتیب، ماههای خشک و مرطوب طی دوره مورد مطالعه انتخاب شدند (جدول۳). آنگاه با استفاده از نرم افزارهای SPSS، ضریب همبستگی و رگرسیون چند متغیره بین شرایط بارش در هرماه، با داده‌های نقشه‌های سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال (داده‌های جدول‌های ۱و۲) محاسبه و نتایج حاصل به صورت جدول و نمودار ترسیم شد. علاوه بر نقشه‌های میانگین ماهانه، به عنوان مطالعه موردی، بارش شدید اوایل نوامبر ۱۹۷۸ بررسی و نتایج حاصل در الگوهای ماهانه با آن مقایسه گردید. در این مطالعه موردی، بارش در۳۱ اکتبر ۱۹۷۸ شروع و در۵ نوامبر۱۹۷۸ خاتمه یافت. اوج شدت بارش، در دوم نوامبر به وقوع پیوست(جدول٤). نقشه‌های روزانه سطح زمین و تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال این بارش از ۲٤ ساعت قبل از شروع بارش(۳۰ اکتبر۱۹۷۸) انتخاب وتا آخرین روز بارش(۵ نوامبر ۱۹۷۸) مطالعه گردید.

جدول۱ پارامترهای مورد مطالعه در نقشه های میانگین سطح زمین

شماره	پارامتر	شماره	پارامتر
۱	مرکز پرفشار سیبری (طول و عرض جغرافیایی و مقدار فشار)	٦	مرکز فشار شرق اروپا (طول و عرض جغرافیایی و مقدار فشار)
۲	مرکز پرفشار آزور (طول و عرض جغرافیایی و مقدار فشار)	۷	تعداد مراکز کم فشار شمال اروپا و اطلس شمالی
۳	مرکز کم فشار ایسلند (طول و عرض جغرافیایی ومقدار فشار)	۸	پربند هم فشار جنوب خزر (عرض ۳۷ درجه شمالی)
٤	مرکز کم فشار شمال اسکاندیناوی(طول و عرض جغرافیایی و مقدارفشار)	۹	پربند هم فشار شمال تنگه هرمز(عرض ۲٦ درجه شمالی)
۵	مرکز فشار شرق مدیترانه (طول و عرض جغرافیایی و مقدار فشار)	۱۰	نوسانات اطلس شمالی (تفاضل Z مقدار فشار مرکز ی پرفشار آزور ازکم فشار ایسلند)

1. Gibbs & Maher

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۲ پارامترهای مورد مطالعه در نقشه های میانگین ماهانه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

شماره	پارامتر	شماره	پارامتر
۱	جهت جریانات در غرب کشور	۲۳	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در غرب اروپا
۲	جهت جریانات در شرق کشور	۲٤	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در شرق اقیانوس اطلس
۳	جهت جریانات در جنوب غرب کشور	۲۵	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در شرق مدیترانه
٤	جهت جریانات در جنوب شرق کشور	۲٦	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در مرکز مدیترانه
۵	تعداد مراکز اصلی تاوه قطبی	۲۷	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در غرب مدیترانه
٦	عرض جغرافیایی مرکز تاوه در نیمکره شرقی	۲۸	عرض جغرافیایی مرکز پر فشار جنب حاره
۷	طول جغرافیایی مرکز تاوه در نیمکره شرقی	۲۹	طول جغرافیایی مرکز پر فشار جنب حاره
۸	ارتفاع مرکز تاوه در نیمکره شرقی	۳۰	ارتفاع مرکز پر فشار جنب حاره
۹	عرض جغرافیایی مرکز تاوه در نیمکره غربی	۳۱	ارتفاع پربند مستقر در جنوب خزر (عرض ۳۷ شمالی)
۱۰	طول جغرافیایی مرکز تاوه در نیمکره غربی	۳۲	ارتفاع پربند مستقر درشمال تنگه هرمز (عرض ۲٦ ش)
۱۱	ارتفاع مرکز تاوه نیمکره غربی	۳۳	عرض جغرافیایی مرکز بلاکینگ
۱۲	عرض جغرافیایی پربند معرف تاوه در طول ۵۰ شرقی	۳٤	طول جغرافیایی مرکز بلاکینگ
۱۳	عرض جغرافیایی پربند معرف تاوه در طول ٤۰ شرقی	۳۵	ارتفاع مرکز بلاکینگ
۱٤	عرض جغرافیایی پربند معرف تاوه در طول ۳۰ شرقی	۳٦	عرض جغرافیایی محور ناوه در شمال غرب
۱۵	عرض جغرافیایی پربند معرف تاوه در طول ۲۰ شرقی	۳۷	عرض جغرافیایی محور ناوه در جنوب غرب
۱٦	عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ۵۰ شرقی	۳۸	طول جغرافیایی محور ناوه در شمال غرب
۱۷	عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ٤۰ شرقی	۳۹	طول جغرافیایی محور ناوه در جنوب غرب
۱۸	عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ۳۰ شرقی	٤۰	عرض جغرافیایی محور ناوه در شمال
۱۹	عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ۲۰ شرقی	٤۱	عرض جغرافیایی محور ناوه در جنوب
۲۰	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) روی دریای سیاه	٤۲	طول جغرافیایی محور ناوه درشمال
۲۱	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در شرق اروپا	٤۳	طول جغرافیایی محور ناوه در جنوب
۲۲	الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در مرکز اروپا		

جدول۳ ماههای خشک و مرطوب طی دوره آماری مورد مطالعه

ماه / سال	اکتبر	نوامبر	دسامبر	ژانویه	فوریه	مارس
ماههاي مرطوب	۱۹۸۲	۱۹۸۲	۱۹۷۹	۱۹۷٤	۱۹۷٤	۱۹۷۲
	۱۹۸۷	۱۹۸٦	۱۹۷٤	۱۹۷۷ح	۱۹۷٦	۱۹۷٦
	–	–	–	۱۹۷۹	۱۹۸۰	۱۹۸۷
ماههاي خشك	۱۹۷۳	۱۹۷٤	۱۹۷۳	۱۹۸٦	۱۹۷۷	۱۹۷۷
	۱۹۷٤	۱۹۸۷	۱۹۸۱	۱۹۸۷	۱۹۸٤	۱۹۷۳

Archive of SID

www.SID.ir

جدول٤ میزان بارش روزانه ایستگاههای مورد مطالعه در نوامبر ۱۹۷۸ بر حسب میلیمتر

مقدار بارش و نام روز / ایستگاه	انزلي	رامسر	بابلسر	گرگان
۳۰ اکتبر	۰	۰	۰	۰
۳۱ اکتبر	۲/۳	۳	۱	۰
۱ نوامبر	٦٤	١٤	۱۱۳	۲۷
۲ نوامبر	۱۲٦	۱۸۵	۱۵۹	۱۷
۳ نوامبر	۳	۱	۰	۰
٤ نوامبر	۱۰۰	۱۸	۲۵	۲
٥ نوامبر	۷	٥	۲٤	۳
٦ نوامبر	۰	۰	۰	۰

۳- بحث و تحلیل نقشه‌ها

مطالعات انجام شده بر روی نقشه‌های میانگین ماهانه نشان می‌دهد که تقویت کم فشار ایسلند با بارش شمال، تقریباً در تمام ماههای مورد مطالعه همبستگی منفی دارد (جدول ٥). یعنی هرچه کم فشار ایسلند از شدت بیشتری برخوردار باشد(میزان فشارمرکزی آن کمتر باشد) مقدار بارش درشمال کشور بیشتر است، درنقشه‌های روزانه سطح زمین نوامبر ۱۹۷۸ نیز مشاهده می‌گردد که ٢٤ ساعت قبل از شروع بارش (روز۳۰ اکتبر ۱۹۷۸)، مقدار فشارکم فشار ایسلند۹۸۰ هکتوپاسکال است. در حالی که در شدیدترین روز بارش(دوم نوامبر)، مقدارآن به ۹۷۵ کاهش یافته (شکل ۱) و در روز پنجم نوامبر که بارش خاتمه یافته است، به ۹۹۰ هکتوپاسکال افزایش یافته است. میزان بارش درشمال کشور برای ماههای مورد مطالعه (به‌استثنای فوریه و مارس) با الگوی جریانات بر روی دریای سیاه، شرق اروپا، شرق مدیترانه و در برخی از ماهها (نظیرماههای اکتبر وفوریه) با الگوی جریانات در مرکز اروپا و مرکز مدیترانه در روی نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال همبستگی مثبت دارد (جدول٦). به این ترتیب که حاکمیت پشته بر روی دریای سیاه، شرق اروپا و شرق مدیترانه با افزایش بارش در شمال کشور همراه می‌باشد (شکل ۲). در حالی که استقرار ناوه بر روی مناطق مذکور، با خشکی هوا در شمال کشور توأم است (شکل۳). در بررسی نقشه‌های روزانه ماه نوامبر ۱۹۷۸ نیز ملاحظه می‌گردد که در روز ۳۰ اکتبر، در شرق و مرکز اروپا، دریای سیاه و شرق و مرکز مدیترانه ناوه حاکم است (شکل٤). درحالی که غرب اروپا و شرق اقیانوس اطلس پشته عمیقی استقرار یافته که از غرب مدیترانه تا حوالی قطب امتداد می یابد. مرکز اصلی تاوه قطبی درشمال اسکاندیناوی واقع شده، که عبور ناوهٔ عمیق آن از شرق اروپا، دریای سیاه و ترکیه تا جنوب مصر و لیبی امتداد می‌یابد. در روز ۳۱ اکتبر مرکز کم فشار تاوه قطبی و مرکز پرفشار مستقر بر روی فرانسه کمی به سمت شرق جابجا شده و اروپای مرکزی در حاکمیت پشته قرار می گیرد. این جابجایی به سمت شرق در روزهای بعد نیز ادامه داشته به طوری که با جابجایی مرکزپرفشار به سمت شرق و استقرار آن درشمال شرق ایتالیا، در طی روزهای اول و دوم نوامبر ۱۹۷۸، بر روی بخش اعظم اروپا بویژه شرق و مرکز آن پشته حاکم شده و همزمان با آن، ناوه عمیقی از روی اقیانوس منجمد شمالی (درحوالی عرض ۷۰° شمالی و طول ۷۰° شرقی) باجهت جنوب، جنوب غرب تا نواحی جنوب شرق دریای مدیترانه کشیده شده است. سواحل جنوبی دریای خزر در جلوی محور این ناوه قرار دارد، عواملی همچون استقرار ناحیه جنوب خزر در جلوی ناوه، گرادیان شدید خطوط هم ارتفاع، حاکمیت جریانات با جهت جنوب غربی به شمال

Archive of SID
www.SID.ir

شرقی درمنطقه (شکل۵)، وحاکمیت پشته ناشی از عبور جبهه سرد ازمنطقه مورد مطالعه، تشدید شرایط ناپایداری و ریزش بارشهای شدید روزهای اول و به ویژه دوم نوامبر ۱۹۷۸ را به دنبال داشته است.

جدول۵ همبستگی بین مقدار فشار مرکزی کم فشار ایسلند با بارش شمال کشور

بارش شمال درماههاي مختلف	اکتبر	نوامبر	دسامبر	ژانویه	فوریه	مارس
مقدار فشار مرکزی کم فشار ایسلند	۰/۵۸۹*	۰/۷۱۱**	—	۰/٦٥٥*	۰/۵۸۸*	—

شکل۱ نقشه سطح زمین دوم نوامبر ۱۹۷۸

Archive of SID

www.SID.ir

شکل۲ نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه ۱۹۷۷

شکل۳ نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه ۱۹۸۷

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ٤ نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۳۰ اکتبر ۱۹۷۸

شکل ۵ نقشه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۲ نوامبر ۱۹۸۷

در روز۳۰ اکتبر ۱۹۷۸ در روی نقشه سطح زمین، استقرارمرکز پرفشاری روی فرانسه مشاهده می شود. از دو مرکز کم فشار شمال اسکاندیناوی و کم فشار ایسلند، زبانه کم فشار همراه با جبهه، شرق اروپا تا دریای خزر را در بر گرفته است. در روزهای بعد، مرکز پرفشار مستقر در فرانسه همراه با پشته تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، به سمت شرق جابجا شده به طوری که در روزهای اول و دوم نوامبر (شدیدترین روزهای بارش) در شرق اروپا استقراریافته‌است (درروز اول نوامبرحوالی طول جغرافیایی ۲۵° شرقی و عرض ۵۰° شمالی و در روز دوم نوامبر درعرض ٤٦° شمالی). همگام با جابجایی مرکز پرفشار به سمت شرق، مقدار آن نیز افزایش یافته است. به طوری که میزان فشار مرکزی آن در روزهای ۳۱ اکتبر و اول و دوم نوامبر بترتیب، ۱۰۲۵ ، ۱۰۳۰ و ۱۰٤۰ هکتوپاسکال رسیده است. در روزهای اول و دوم نوامبر، منطقه ساحلی جنوب دریای خزر در حاکمیت پشته پرفشار مستقر در شرق اروپا قرار دارد. مقدار فشار هوای منطقه در روز دوم نوامبر تا ۱۰۳۰ هکتوپاسکال افزایش یافته است (شکل۱). بر اساس الگوی حاضر، بارشهای شدید سواحل جنوبی دریای خزر درشرایطی به وقوع می‌پیوندد که سطح زمین تحت حاکمیت پشته پرفشار از نوع سرد قرار دارد و مرکز این پشته پرفشار در شمال غرب دریای سیاه (درشرق اروپا) استقرار یافته است. در جلوی این پشته پرفشار، سیستم کم فشاری با منشأ مدیترانه‌ای واقع شده است و از طریق ترکیه و دریای سیاه به جنوب خزر می‌رسد و موجب هجوم هوای سرد از طریق جبهه قطبی به ناحیه‌خزری می‌گردد. با توجه به فصل و گرمای نسبی آب دریا، بر اثر رطوبت‌گیری و گرم شدن این توده هوای سرد، ریزش بارشهای شدید در شمال کشور به وقوع می‌پیوندد.

بین ارتفاع پربند مستقر در جنوب خزر و پربند شمال تنگه هرمز در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با بارش شمال همبستگی منفی وجود دارد. هر قدر پربندهای مذکور از ارتفاع کمتری برخوردار باشند، میزان بارش در شمال کشور افزایش می‌یابد (جدول ٦). در مقابل، بین عرض جغرافیایی مرکز پرفشار جنب حاره با بارش شمال همبستگی منفی وجود دارد. هر قدر مرکز پرفشار جنب

Archive of SID
www.SID.ir

حاره در عرضهای جنوبی‌تر استقرار یابد، زبانه های تاوه قطبی به سمت عرضهای جنوبی گسترش بیشتری می یابد. در نتیجه، بخش شمالی کشور از بارش بیشتری برخوردار می گردد (شکل ۲) و عکس آن (شکل ۳). همان طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌گردد، در ژانویه ۱۹۷۷ پربند ۵۵٦ ژئوپتانسیل دکامتر از سواحل جنوبی دریای خزر و پربند ۵۷۲ ژئوپتانسیل دکامتر از جنوب تنگه هرمز می گذرد. مرکز پرفشار جنب حاره درجنوب عربستان و بر روی خلیج عدن و شاخ افریقا بسته شده است و جریانات غربی تا حوالی جنوب دریای سرخ گسترش برای سواحل جنوبی دریای خزر ماهی خشک محسوب یافته اند. در حالی که بر روی نقشه ژانویه ۱۹۸۷ (شکل ۳)، ارتفاع پربند مستقر درسواحل جنوبی دریای خزر ٥٦٤ ژئوپتانسیل دکامتر است. در حالی که پربند ۵۸۰ ژئوپتانسیل دکامتر از جنوب تنگه هرمز می گذرد و جریانات غربی که مبین گسترش یا تضعیف تاوه قطبی در منطقه هستند از شمال دریای سرخ می‌گذرند. مرز بیرونی پر فشار جنب حاره با ارتفاع ۵۸۸ ژئوپتانسیل دکامتر در جنوب دریای سرخ استقرار یافته است، که در مقایسه با ژانویه ۱۹۷۷ از شدت بیشتری برخوردار است.

یکی از نشانه های پیشروی و گسترش تاوه قطبی[1] در منطقه، وجود ناوه عمیق در ترازهای بالایی جو در منطقه است [۷ –۹].

همراه با پیشروی تاوه به سمت جنوب، رودباد جبهه قطبی نیز به عرضهای جنوبی‌تر هدایت شده و بر روی منطقه استقرارمی‌یابد (شکل ۵). به این ترتیب، فضای منطقه برای عبور سامانه‌های کم فشار باز و امکان نفوذ توده هوای ناپایدار به منطقه فراهم می‌شود.

زانگ شائوکینگ[2] در سال۱۹۹۰ [۱۰] تاوه قطبی را در وردسپهرمیانی، به سطحی اتلاق نمود که به سمت قطب با پربندهای معرف تاوه در نیمکره شمالی احاطه شده است (جدول۷). ارتفاع پربند معرف تاوه قطبی در ماههای مختلف، متفاوت و دارای ارتفاعهای ژئوپتانسیل مشخصی است [۹–۱۱]. معمولاً خطوطی که به صورت نرمال، حول و حوش عرض ۵۰° شمالی در هر ماه از سال قرار دارد، به عنوان شاخص شدت تاوه قطبی به شمار می رود. تغییرات این خطوط در هر ماه از سال نسبت به عرض ۵۰° شمالی، معرف ناهنجاری موقعیت تاوه به حساب می آید [۱۲–۱٤]. بدیهی است که ناهنجاری آن به سوی شمال عرض ۵۰° شمالی، سبب انتقال پرفشار جنب حاره به عرضهای شمالی‌تر و انتقال پربند معرف تاوه به سمت جنوب عرض ۵۰° شمالی، بیانگر گسترش و توسعه تاوه بوده و درنتیجه پرفشار جنب حاره به عرضهای جنوبی‌تر منتقل می‌شود.

جدول٦ همبستگی بین بارش ساحل جنوبی دریای خزر با برخی از پارامترهای مورد مطالعه در نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و سطح زمین در ماههای مورد مطالعه

ماه / پارامتر مورد مطالعه	اکتبر	نوامبر	دسامبر	ژانویه	فوریه	مارس
الگوی جریانات (پشته ، ناوه) روی دریای سیاه	۰/۵۹۵*	۰/٦۱۱**	۰/٦۲۹**	—	—	—
الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در شرق اروپا	۰/۷۱۷**	۰/٦۸۱**	۰/٤۹۱*	—	—	—
الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در مرکز اروپا	۰/٦۱۸**	—	—	—	۰/۵۰۹*	—
الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در شرق مدیترانه	۰/۵۰۰*	۰/۵۰۵*	—	۰/٦۷۳**	—	—
الگوی جریانات (پشته ، ناوه) در مرکز مدیترانه	—	۰/۵۱٦*	—	—	۰/۵٤۹*	—
عرض جغرافیایی پربند معرف تاوه در طول ۵۰° شرقی	-۰/۵۸۲*	—	-۰/۳۸٦*	—	-۰/۵۸٦*	—

---

1. Polar Vortex
2. Zang Shaoqing

*همبستگی در سطح ۵ درصد معنی‌دار است

** همبستگی در سطح ۱ درصد معنی‌دار است

Archive of SID

www.SID.ir

عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ۵۰° شرقی	—	-۰/۷۵۸**	—	-۰/۵۸۹**	-۰/۵۳۲*	-۰/۵۰۸*
عرض جغرافیایی پربند ۵۸٤ در امتداد طول ٤۰° شرقی	-۰/۵۳۹*	-۰/۵۱۳*	—	-۰/٦۲۳**	—	-۰/٤۵۵*
ارتفاع پربند مستقر در جنوب خزر (عرض ۳۷° شمالی)	—	—	—	-۰/۵۹۹*	-۰/۵۳۹**	-۰/۵۸۸*
ارتفاع پربند مستقر در شمال تنگه هرمز (عرض ۲٦° ش)	—	—	—	-۰/٦٤۸**	-۰/٤۲۷*	-۰/۵۱۰*

جدول۷ پربندهای معرف تعیین کننده مرز جنوبی تاوه قطبی بر اساس میانگین ماهانه در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال بر حسب ژئوپتانسیل دکامتر

ماه	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
پربند	۵٤۸	۵۵۲	۵۵۲	۵۵۲	۵٦۰	۵٦۸	۵۷۲	۵۷۲	۵٦۸	۵٦٤	۵۵٦	۵۵۲

در این تحقیق برای تبیین موارد فوق، روابط بین موقعیت پربند معرف تاوه در امتداد طولهای ۵۰° شرقی تا ۲۰° شرقی از یکسو و موقعیت پربند بیرونی پرفشار جنب حاره (پربند ۵۸٤ ژئوپتانسیل دکامتر) در امتداد طولهای ۵۰° شرقی تا ۲۰° شرقی از سوی دیگر، تقریباً در تمام ماههای مورد مطالعه، با بارش شمال کشور بررسی و نتایج زیر به دست آمده است.

بین موقعیت پربند معرف تاوه در امتدا طول ۵۰° تا ٤۰° شرقی با بارش شمال کشور همبستگی منفی وجود دارد. هر قدر پربند معرف تاوه قطبی در امتداد طولهای مذکور در عرضهای جنوبی‌تر واقع شود. میزان بارش در شمال افزایش می یابد.

– موقعیت پربند معرف تاوه در امتداد طولهای ۳۰° و ۲۰° شرقی با بارش شمال همبستگی مثبت دارد (شکلهای ۷،٦). هرگاه پربند معرف تاوه در امتداد طولهای جغرافیایی فوق، در عرضهای بالاتر واقع شود میزان بارش در شمال کشور افزایش می یابد و بالعکس. این امر تأیید کننده نتایج قبلی است که مبین افزایش بارش در شمال کشور با حضور پشته برروی شرق اروپا و شرق دریای مدیترانه است.

– عرض جغرافیایی موقعیت پربند ۵۸٤ ژئوپتانسیل دکامتر (به‌عنوان مرز بیرونی پر فشار جنب حاره) در امتداد طولهای ۵۰° و ٤۰° شرقی با بارش شمال همبستگی منفی دارد(شکلهای ۸ ،۹). هرقدر پربند پرفشار جنب حاره در امتداد طولهای مذکور در عرضهای جنوبی‌تر استقرار یابد، میزان بارش در شمال کشور بیشتر است و بالعکس.

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار۱ بارش شمال در ماه نوامبر

نمودار ۲ بارش شمال در ماه نوامبر

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۳ بارش شمال در ماه مارس

نمودار ٤ بارش شمال در ماه مارس

٥- نتیجه گیري

از مباحث بالا این گونه نتیجه گیری می‌شود که موقعیت تاوه قطبی و شدت آن در فصل زمستان، در نیمکره شمالی، باعث ریزش هوای سرد مناطق قطبی و منجمده به سوی عرضهای پایین‌تر گشته و هر اندازه شدت و گسترش آن بیشتر باشد، باعث انتقال وجابجایی محور پر فشار جنب حاره به عرضهای جنوبی‌تر (پایین‌تر از عرض جغرافیایی ۲۵° شمالی) می گردد. در نتیجه موقعیت وشدت تاوه قطبی نسبت به نرمال آن، در انتقال مرکز پرفشار جنب حاره و وضعیت بارش درمنطقه نقش مؤثری ایفا می‌کند. بنابراین ریزش بارش در شمال کشور، به دو عامل موقعیت تاوه قطبی و انتقال محور پرفشار جنب حاره بستگی دارد.

٦- منابع

[۱] جواد، خوشحال، ۱۳۷٦. الگوی سینوپتیک - کلیماتولوژی برای بارش های بیش از صد میلیمتر در سواحل جنوبی دریای خزر، رساله دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

[۲] مرادی، حمیدرضا، ۱۳۸۰. بررسی سینوپتیک سیلاب ۲۱ آبان ماه سال ۱۳۷۵ نواحی مرکزی استان مازندران ، مجله رشد آموزش جغرافیا ، شماره ٥٦.

[۳] مرادی، حمیدرضا، ۱۳۷۹. تاوه قطبی و بارشهای سواحل جنوبی دریای خزر. ارائه شفاهی در پنجمین همایش علوم و فنون دریایی و جوی در بندر عباس.

Archive of SID
www.SID.ir

[٤] نقشه های سینوپتیک سازمان هواشناسی کشور و اطلسهای روسی.

[٥] خیراندیش، محمد، ١٣٦٣. هواشناسی سینوپتیک ، واحد آموزشی سازمان هواشناسی کشور.

[٦] قائمی، هوشنگ، ١٣٧١. هواشناسی عمومی، سامان سمت.

[7] Angell J.K., and J.Korshover,1985: "Displacement of the north circumpolar vortex daring EI Nino", 1963-1983. Mon.Wea.Rev., 113, 1627-1630.

[8] Angell J.K., and J. Korshover., 1992. "Relation between 300-mb north polar vortex and equatorial SST,QBO,and sunspot number and the record contraction of the vortex in 1988-89".J.Climate, 5,22-29.

[9] Leovy C.B sun C.R Hitchman. M. H. Ransburg E. E., Russell. III. J. M. Gordly L.L Gille J. C. andLyjakl. V., 1985. "transport of ozone in the middle stratosphere: evidence for planetary wave breaking"., J. atmos. Sci 42, 230-244.

[10] W.M. O/td 1990."program on long-range forecasting research"(Nanjing, China,8-12 October 1990) No. 362.

[11] Dunkerton T.J., and D.P. Delisi., 1986. "evolution of potential vorticity in the winter stratosphere of January February 1979". Geophys. Res. lett., 91, 1199-1208.

[12] Harvey V.L., and M .H. Hitchman., 1996. "a climatology of the Aleutian High". J. of the atmospheric sciences. Vol.53.No.14 .

[13] Kerang L. and A. Makarau., 1994. Drought and desertification. Report series. World climate programme, WCASP(28)WMO/TD. No605, pp 286.

[14] Nash Eric .R. and A. Newman., 1996. "An objective determination of the polar vortex using Ertels potential vorticity". J.Geop.Res. Vol. 101. No. D5. 9471-9478.

Archive of SID

www.SID.ir