واکاوی زمانی و مکانی فراوانی مراکز چرخندزایی در سال ۱۳۷۰

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان، طاهره فرامرزی، کاوه استاد علی عسکری

پست الکترونیک نویسنده مسئول: Kaveh_oaa2001@yahoo.com

چکیده

چرخندها سیستمهای همدید و ناپایداری هستند که در آنها فشار هوا کم، جریان هوا صعودی و جهت وزش باد در نیمکره شمالی پادساعتگرد میباشد. به دلیل حرکات عمودی هوا در چرخندها، امکان پیدایش ابر، بارش و حتی طوفان تندری فراهم میشود. در این پژوهش برای شناسای چرخندها، بررسی موقعیت زمانی-مکانی چرخندهای موثر بر روی ایران در طول سال ۱۳۷۰ از داده های واکاوی شده ارتفاع ژئوپتانسیل NCEP/NCAR وابسته به سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده آمریکا با سری زمانی ۶ ساعته و با تفکیک مکانی۲/۵×۲/۵. درجه در ۶ تراز ارتفاعی ۵۰۰،۶۰۰،۷۰۰،۸۵۰،۹۲۵،۱۰۰۰ هکتوپاسکال استفاده شده است.این داده ها برای محدوده بین طول جغرافیای ۳۰- درجه غربی تا ۸۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی صفر تا ۸۰ درجه شمالی برداشت شده است. نتایج این بررسی نشان می دهدبه ترتیب بیشترین و کمترین فراوانی چرخندها مربوط به تراز ۵۰۰، ۷۰۰ هکتوپاسکال است. و همچنین در ترازهای شش گانه مورد بررسی (۵۰۰،۷۰۰،۸۵۰،۹۲۵،۱۰۰۰، ۶۰۰ هکتوپاسکال)، فصل زمستان و پاییز دارای بیش ترین فراوانی چرخندها می باشند، در حالی که فصل بهار و تابستان با اختلاف اندکی نسبت به یکدیگر کم ترین فراوانی چرخند ها را به خود اختصاص داده اند. بررسی مکانی مراکز فراوانی چرخندهای شناسایی شده نیز نشان داد که چرخند کنگ اصلی ترین رخداد چرخندی در نقشه های تراز ۱۰۰۰در فصل های بهار و تابستان می باشد ولی در ترازهای بالاتر و فصل پاییز، از بین میرود در منطقه دریای مدیترانه در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، در فصول بهار و تابستان اثری از مراکز چرخندی دیده نمیشود. ولی رفته رفته در ترازهای بالاتر، به درصد فراوانی آن افزوده میشود تا اینکه به حداکثر خود در فصل زمستان در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال میرسد. چرخند اطلس شمالی نیز تقریبا در تمامی ترازها در طول سال مورد بررسی ، حضور دارد.

واژگان کلیدی: چرخند، ارتفاع ژئوپتانسیل، شبو ارتفاع ژئوپتانسیل

مقدمه

چرخندها سامانه های در مقیاس همدید هستند که برای شناخت اقلیم یک محل باید آنها را مورد واکاوی قرار داد. محل تشکیل چرخندها را منطقه چرخند زا گویند.مناطق چرخند زا بر روی زمین محدود هستند، منطقه خاورمیانه به جهت در

بر داشتن حوضه ی مدیترانه و موقعیت خاص کوههای آلپ به عنوان یکی ار مهمترین مناطق چرخند زا محسوب می شود، چرخندهای این منطقه در فصل زمستان هنگام فعالیت بادهای غربی کشور ایران را تحت تاثیر قرار می دهند و سبب بارش در مناطق مختلف کشور خصوصا زاگرس می شود. (مسعودیان، کاویانی،۱۳۸۵) حدود ۸۰-۷۰٪ بارندگی های زمستانه قاره ی اروپا از حدود ۱۵چرخند جبهه دار سرچشمه می گیرد(بلندر،۱۹۹۷ :۷۲۷). با توجه به اهمیت سامانه های گردشی و نقش آنها در عناصر اقلیمی برای کشور خشکی مانند ایران هر پژوهشی که در زمینه چرخند و ویژگیهای آن به عنوان یکی از سامانه های مهم و تاثیر گذار بر اقلیم ایران انجام می شود می تواند برای پیش بینی آب و هوایی در آینده ارزشمند باشد. مطالعات متعددی در زمینه ی توزیع مکانی و زمانی چرخندها صورت گرفته است که در ادامه به مهمترین آن ها اشاره می شود.

آلپرت و همکاران (۱۹۹۰ :۱۴۷۸). در مقاله ای با عنوان تغییرات ماهانه ی مسیر های چرخندی در مدیترانه به محاسبه برون سوی مسیر های ماهانه چرخندها در مدیترانه پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که مسیرهای چرخندی منطقه مدیترانه تغییرات ماهانه معنا داری را نشان می دهد،مثلا مسیر چرخندی از دریای اژه تا دریای سیاه اغلب در ژانویه مهم است. اما در دسامبر و فوریه قدری ضعیفتر است.آنها معتقدند فایده ی شناختن تغییرات ماهانه از دو جهت است اولا می توان سازوکار حاکم بر چرخند را بهتر شناخت و ثانیا عمق تغییرات آب و هوایی نظیر بارش و فشار و.. راحت تر است.

تریگو و همکاران(۱۹۹۹) چرخندهای حوضه ی مدیترنه را طی سال های ۱۹۷۹ تا ۱۹۹۶ به روشی برونسو و با استفاده از داده های مرکز اروپایی پیش بینی هوا شناسایی و مسیریابی کردند. نتایج بررسی آنان نشان داد که چرخندهای مدیترانه به طور کلی ضعیف تر از چرخندهای نیمکره ی شمالی هستند و از سامانه های همدید اطلس شمالی کوچکتر و کم دوام تر می باشند. همچنین آنان دریافتند که چرخندزایی در مناطقی مثل خلیج جنوا و جنوب کوه های اطلس که عمدتا تحت تاثیر توپوگرافی هستند، منجر به ایجاد شدیدترین چرخندها می شوند.

بلندر[1] و شوبرت[2] (۲۰۰۰)، چگونگی ارتباط مسیرهای چرخندی را با مدلهای خروجی با استفاده از مدل اقلیمی ECHAM4 هامبورگ و نقشه های تهیه شده از مجموعه داده های بازکاوی شده با تفکیک مکانی ۱/۱۲۵ در ۱/۱۲۵ درجه و تفکیک زمانی ۲ ساعته تعیین نمودند. نتایج کار آنها نشان داد که هرچه قدرت تفکیک داده ها بیشتر باشد، مسیریابی دقیقتر اما به دلیل وجود تعداد زیاد چرخندهای شناسایی شده مسیریابی پیچیده تر می شود.

ژانگ و همکاران(۲۰۰۴)به بررسی تغییرپذیری اقلیمی و فصلی چرخندهای قطب شمال پرداخته اند. در این مطالعه از داده های ۶ ساعته فشار تراز دریا از پایگاه داده ی سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده ،برای سال های ۱۹۴۸ -۲۰۰۲ استفاده شده است

کرنر و همکاران (۲۰۰۵)، افزایش طولانی مدت خشکی اقلیم مدیترانه شرقی را با ارائه مدارکی برای جزایر ساموس تأیید نموده اند. منطقه مدیترانه شرقی در بین مناطقی است که تحت سناریوهای IPCC[3] پیش بینی گردیده که خشکتر شود. همچنین یک کاهش تدریجی در بارش و رشد درختان و از بین رفتن بهارهای زراعی در طول دهه گذشته قرن بیستم وجود داشته است.

بارتولی[4] و همکاران (۲۰۰۸)، با استفاده از داده های فشار تراز دریا از داده های بازکاوی شده ECMWF، پیدایش، شدت و مسیرهای چرخندی مدیترانه را برای دوره ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۲ در تفکیک شبکه ای افقی انجام دادند. نتایج کار آنها نشان داد که فراوانی چرخندها در منطقه مدیترانه غربی در تابستان و پائیز افزایش یافته و در زمستان و بهار کاهش داشته است.

احمدی گیوی و نجیبی فر (۱۳۸۳)، با استفاده از داده های مرکز اروپائی پیش بینی میان مدت هوا(ECMWF)، تشکیل و رفتار چرخندهای واقع در بادپناه کوه های آلپ و تأثیر احتمالی آنها در آب و هوای خاورمیانه و ایران در دوره های مختلف سرد، گرم و معتدل را برای یک دوره یکساله (۲۰۰۲) بررسی کردند. نتایج کار آنها نشان داد که رفتار این چرخندها در فصول مختلف سال متفاوت است. تعداد چرخندهای واقع در خلیج جنوا در فصول سرد سال به طور قابل توجهی نسبت به فصول گرم بیشتر است. همچنین چرخندهای واقع در فصول سرد، بیشتر آب و هوای ایران را تحت تأثیر قرار می دهند. این در حالی است که چرخندهای فصول گرم به علت حرکت در عرض های بالاتر تأثیر چندانی روی ایران ندارند.. اوجی(۱۳۸۵)در پایان نامه کارشناسی ارشد خود به مطالعه سینوپتیکی الگوهای جوی و فراوانی، مسیرهای چرخندها در دوره تر سال غرب میانه ایران پرداخته او برای این کار از نقشه های هوای سطح زمین و تراز ۸۵۰، ۷۰۰، ۵۰۰ هکتوپاسکال استفاده کرده است. نتایج تحقیق نشان میدهدکه در دوره های خیلی مرطوب، غرب ایران در ترازهای فوقانی جو پر ارتفاع عربستان ضعیف و پر ارتفاع جنب حاره ای شمال آفریقا به طرف شرق یا جنوب

فعالیت خود جابه جا می شـود و همچنین چرخندهایی که با جهت غربی- شرقی و بعد جنوب غربی وارد منطقه می شوند تاثیر بیشتری در باران منطقه دارند. حبیبی(۱۳۸۶)، به بررسی نقش سامانه های بندالی در چرخند زایی سطحی روی شرق دریای مدیترانه پرداخته اند . داده های اسـتفاده شده در این تحقیق شـامل نقشه های سـطوح فوقانی ، فشار تراز متوسط دریا با فاصله های ۱۲ ساعته در طی ۱۶ تا ۲۶ مارس ۲۰۰۰ از مرکز (NCEP) هستند . نتایج نشان می دهد که ناوه جناح شرقی سامانه بندالی اقیانوس اطلس، عامل اصلی جاری شدن سیل روی مناطق غرب ایران بود.

ایران نژاد و همکاران(۱۳۸۷)در پژوهشـی اثر فراوانی سالانه چرخندهـای مراکز مهم چرخنـد زای مدیترانه و همچنین میانگین سـالانه فشار سطح دریای این مراکز بر بارش سالانه ایران در دوره ۲۰۰۲ -۱۹۶۰ بررسـی کردند. نتایج نشان داد که به جز در مناطق جنوب شـرقی و شرق و قسمتی از مرکز ایران، بارش سـالانه بقیه کشور تحت تاثیر معنی دار فراوانی چرخندهای مراکز یاد شده است.

بیگلو و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشـی بر روی ۶۶ سـامانه چرخنـد در دوره ترسـال غرب میانـه ایران برای ۳۰ سـال (۱۹۷۳-۲۰۰۳) بـه کاوش پرداختند. نتایج نشـان داد که در طول این دوره حوضه ی مدیترانه مجموعا با تولید ۳۳ چرخند یعنی ۰/۵۰ درصد کل چرخند ایجاد شده در دوره مرطوب بویژه در حوالی جزیره قبرس نسـبت به دیگر نقاط برجسـته تر است.

داده و روش شناسی

در ایـن پژوهـش بـرای شناسـایی و مکانیابـی چرخندها از داده هـای واکاوی شـده ارتفـاع ژئوپتانسـیل پایگاه داده ای NCEP/NCAR[5] در تـراز هـای ۱۰۰۰، ۹۲۵، ۸۵۰، ۷۰۰، ۶۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال در سال ۱۳۷۰ شمسی که برابر با سـالهای ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ میلادی می باشد استفاده شده است. تفکیک مکانی این داده ها ۲/۵×۲/۵ درجـه جغرافیایی و تفکیک زمانی آنها بصورت ۶ سـاعته روزانه (۰۰، ۰۶، ۱۲ و ۱۸ زولو) می باشد. چهارچوب منطقه مـورد مطالعه ما دربرگیرنده ی همه ی پهنه هایی اسـت که ممکن است چرخندهای پدید آمده در آن از ایران گذشته و آب و هـوای آن را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو داده های طول ۳۰- درجه غربی تا ۸۰ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۰ تا ۸۰ درجه شـمالی را از سایت www.cdc.noaa.gov[6] استخراج و واکاوی نمودیم.

شناسایی برونسوی چرخندها ممکن است با استفاده از روش اویلری یـا لاگرانژی انجام گیرد. روش اویلری مسـیرهای طوفانی را در مناطقی که فعالیت موجهای ناپایدار خیلی شدید است با استفاده از نقشه های ارتفاع ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال تعییـن می کند و روش لاگرانژی، طـول عمر چرخندها را از بدو تشـکیل تا مرحله زوال بررسـی می نمایـد و در این بازه زمانی تغییرات ویژگیهای آنها را بررسی می نماید.(بارثولی و همکاران،۲۰۰۸ : ۱۳۳)

برای شناسـایی چرخندها دو شـرط قرار داده شده است که عبارتند از :

۱) ارتفاع ژئوپتانسـیل یاخته ی مورد بررسـی نسبت به هر ۸ همسـایه پیرامونش کمینه باشد که در اینصورت کد یک به

۰	۰	۰
۰	۱	۰
۰	۰	۰

(شکل ۱-۱) - نقاط هشت همسایگی پنجره کرنل.

آن داده می شد(شکل ۱-۱) :

۲) میانگین منطقه ای بزرگی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل بر روی ۹ یاخته ی موجود در پنجره کرنل دست کم ۱۰۰ متر بر ۱۰۰۰ کیلومتر باشد. به این ترتیب چرخندهای حرارتی و دینامیکی ضعیف حذف گشـته اند. این آستانه برابراست با ۱۰۰ متر بر ۱۰۰۰ کیلومتر که از کار بلندر (۲۰۰۰) اقتباس شـده اسـت. وی دلیل استفاده از این آستانه برای شیو ارتفاع ژئوپتانسیل را وارد کردن چرخندهای بسیار قوی در محاسبات دانسته است شـیو ارتفاع ژئوپتانسیل به طریق زیر محاسبه گردید، در تابع زیر ∂x بیانگر مختصات متریـک طول جغرافیایی و y بیانگر مختصات متریک عرض جغرافیایی می باشد.

$$GF := -\left(\frac{\partial \varphi}{\partial x}\vec{i} + \frac{\partial \varphi}{\partial y}\vec{j}\right)$$

$$\varphi = hgt \times g$$

$$G = \frac{\vec{}}{} \; m.s^{-2}$$

سپس به منظور محاسـبه دقیقتر شیو فشار، با توجه به تفاوت مسـاحت، هر یاخته بر روی هر عـرض جغرافیایی، میانگین وزنی شیو فشـار در هر کرنل محاسبه شد. فاصله متریک دو نقطه بر روی هر عرض جغرافیایی، متناسـب با cos

آن عرض جغرافیایی است.

با اعمال این دو شرط در برنامه Script در نرم افزار Grads، مراکزچرخندزائی شناسایی شدند. این برنامه شامل چهارخروجی است که عبارتند از:

۱- مراکزچرخندی، که با کد صفر و یک مشخص می شدند. به اینصورت که هریاخته با داشتن این دو شرط، با کد یک به عنوان مرکزچرخند شناسائی گشته است و بقیه یاخته هائیکه این دوشرط یا یکی از آنها را نداشتند با کد صفر آشکارسازی شدند.

۲- ارتفاع ژئوپتانسیل هریاخته.

۳- بزرگی شیوژئوپتانسیل.

۴- طول و عرض جغرافیایی.

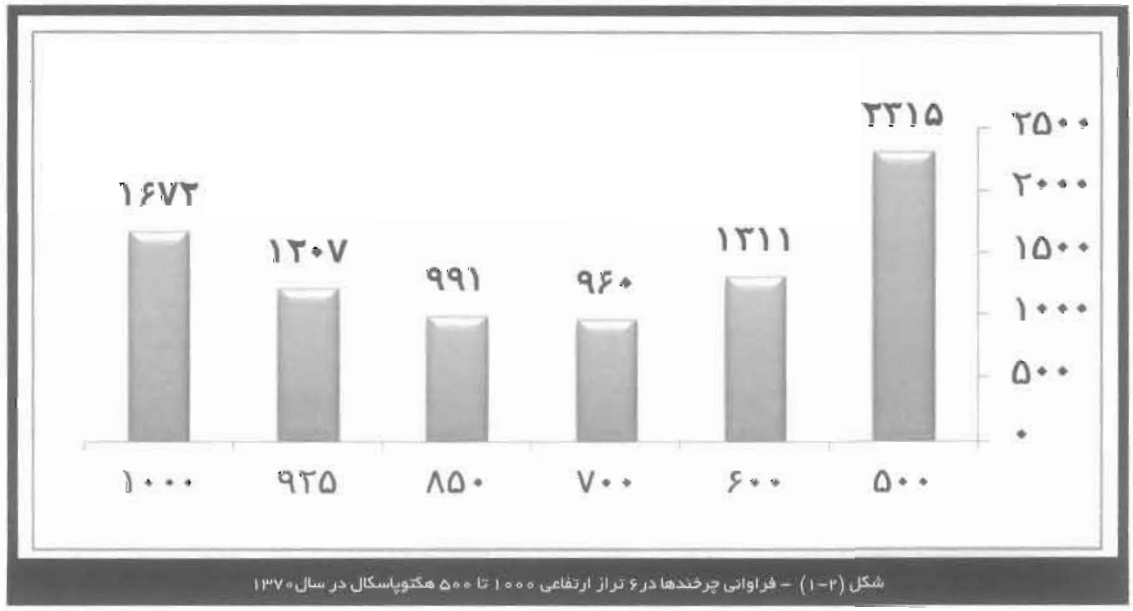
درمرحله بعد داده های خروجی به نرم افزار MATLAB انتقال داده شده و فراوانی مراکزچرخندی به صورت درصد محاسبه گردید، سپس فراوانی فصلی چرخندها مشخص گشته و نمودار فصلی آنها ترسیم گردید. و در پایان به تحلیل و تفسیر نقشه های به دست آمده به روش بالا، در دو تراز ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هکتوپاسکال پرداختیم.

بررسی فراوانی زمانی چرخندها

شناسایی چرخندها، بررسی رفتار زمانی و مکانی و همچنین فراوانی آنها، از دیر باز مورد توجه بوده است. ما در این مطالعه برای بررسی بهتر فراوانی چرخندها، تعداد و درصد فراوانی آنها را در۶ تراز مختلف جو، محاسبه کرده و نقشه های آنها را ترسیم کردیم و در نهایت فراوانی وقوع چرخندها را به تفکیک فصول، با توجه به نقشه ها و جدول فراوانی آنها، مورد بررسی قرار داده ایم.

بیشترین فراوانی چرخندها مربوط به تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و کمترین فراوانی مربوط به تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال است. (شکل ۱-۲) ترازهای ابتدائی و انتهائی مورد بررسی یعنی ۵۰۰ و ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، چرخندهای بیشتری را نسبت به ترازهای میانی دارا هستند. علت این امر را اینگونه می توان بیان داشت که در تراز فشار سطح دریا یعنی ۱۰۰۰ هکتوپاسکال بویژه در فصول گرم (بهار و تابستان) چرخندهای حرارتی بیشتری وجود دارند که این چرخندها به علت منشأ حرارتی خود از قدرت و شدت کمی برخوردار بوده و گسترش ارتفاعی کمتری داشته اند. در نتیجه در ترازهای بالاتر در نقشه های ترسیم شده دیده نمی شوند. همچنین علت اینکه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال بیشترین تعداد چرخندها را در بین ترازها داراست می توان اینگونه بیان داشت که در این تراز چرخندهای دینامیکی زیادی وجود داشته اند که البته این چرخندها نیز به علت ضعیف بودن ،گسترش عمودی کمی به ترازهای پائین پیدا کرده اند. در نتیجه ترازهای میانی جو از تعداد چرخندهای کمتری نسبت به ترازهای ابتدائی و انتهائی برخوردار هستند.

به طور کلی مطابق جدول(۱-۱) در ترازهای شش گانه ۱۰۰۰،۹۲۵،۸۵۰،۷۰۰،۶۰۰،۵۰۰ هکتوپاسکال، زمستان و پاییز دارای بیشترین فراوانی چرخندی، میباشند. در حالی که فصل بهار و تابستان با اختلاف اندکی نسبت به یکدیگر، کمترین فراوانی چرخندی را به خود اختصاص داده است.



شکل (۲-۱) - فراوانی چرخندها در۶ تراز ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ هکتوپاسکال در سال۱۳۷۰

درصد فراوانی چرخندها در ترازها	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
تراز ۱۰۰۰	۱۷	۱۳/۶	۳۳/۱	۳۶
تراز ۹۲۵	۱۸/۹	۱۶/۵	۳۲/۹	۴۲/۹
تراز ۸۵۰	۱۹/۵	۱۶/۷	۳۲/۶	۴۲
تراز ۷۰۰	۱۹/۳	۲۲	۳۱/۷	۲۶/۷
تراز ۶۰۰	۲۱/۷	۲۴	۲۷/۵	۲۶/۶
تراز ۵۰۰	۲۳/۹	۲۳/۱	۲۹/۹	۳۵/۲

جدول (۱-۱) - درصد فراوانی فصلی چرخندها در ترازهای ۱۰۰۰ تا ۵۰۰ هکتوپاسکال در سال ۱۳۷۰

واکاوی نقشه های فصلی مراکز چرخندزائی در دو تراز ۱۰۰۰ و ۵۰۰ هکتوپاسکال

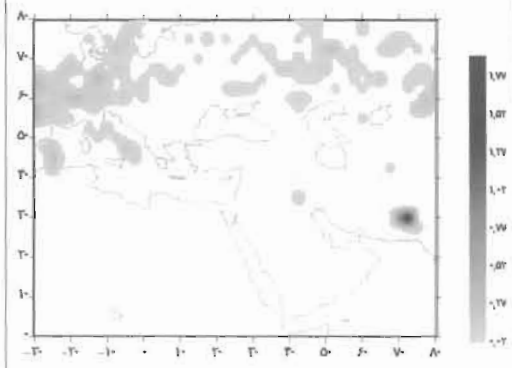
برای ترسیم نقشه فصل بهار(شکل ۱-۳ و ۱-۴) از مجموع فراوانی مراکز چرخنده سه ماه فروردین، اردیبهشت، خرداد استفاده شده است. همانطور که در جدول شماره(۱-۱)ذکر شده است، از تعداد فراوانی کل چرخندها در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۸۵چرخند در فصل بهار در کل محدوده مورد مطالعه شکل گرفته است که ۱۷درصد کل چرخندها در این تراز را شامل میشود و این در حالی است که در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال فراوانی چرخندهای فصل بهار به بیشترین مقدار خود یعنی ۵۵۴ چرخند نسبت به سایر ترازها می رسد، که ۲۳/۹ درصد کل چرخندهای این تراز را در سال ۱۳۷۰تشکیل می دهد. بارزترین ویژگی این فصل درتراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، پهنه ی کم فشار گنگ بر روی پاکستان،که به عنوان رخداد بارشهای موسمی شرق وجنوب شرق ایران می باشد، قابل رویت است و همچنین در این تراز اثری از فعالیت هایی چرخندی بر روی دریای مدیترانه دیده نمیشود در حالی که در تراز بالاتر یعنی ۵۰۰ هکتو پاسکال حوضه مدیترانه نیز که بعنوان مرکز تشکیل دهنده چرخندهای برون حاره و بخصوص مناطقی همچون خاورمیانه و ایران است، از مراکز عمده چرخند در این تراز به شمار می رود. و برعکس تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال اثری از کم فشار حرارتی گنگ در این تراز مشاهده نمیشود. طبق نقشه فصل بهار در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ما شاهد یک مرکز چرخندی نسبتا قوی بر روی دریای خزر و هسته های منفرد چرخند در شمال شرق کشور می باشیم. چرخندهای اطلس شمالی نیز در این فصل، در هر دو تراز مورد بررسی، حضور داشته اند با این تفاوت که در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال به صورت یک پهنه نسبتا گسترده ای درآمده است. بطور کلی در فصل بهار در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال برخلاف تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال از پهنه های چرخندی وسیعتری برخوردار است.

در فصل تابستان(شکل ۱-۵ و ۱-۶) چرخندها نسبت به سایر فصول از پهنه های محدودتری برخوردار است. پدیده غالب این فصل همان کم فشار گنگ است که در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال اشکار شده است و همچنین یک مرکز چرخندی نه چندان قوی در قسمت غربی کشور دیده می شود که می تواند عامل گرد وغبار تابستان کشور باشد. در دیگر قسمتهای منطقه مدیترانه و مناطق مجاور بویژه ایران کنش های چرخندی قابل توجهی در این تراز مشاهده نمیشود. در حالی که در تراز بالاتر مانند ۵۰۰ هکتوپاسکال بر روی دریای مدیترانه چند مرکز چرخندی ظاهر شده است. در شمال شرقی کشور و همچنین بر روی دریاچه خوارزم نیز کنشهای چرخندی مشاهده می شود. مطابق جدول (۱-۱) تعداد فراوانی چرخندی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان ۵۳۷ چرخند رخ داده است که ۲۳/۱ درصد از کل چرخندهای این تراز را در سال ۱۳۷۰ شامل میشود و همچنین تعداد چرخندهای شکل گرفته در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در این فصل ۲۲۹ چرخند در کل محدوده مورد مطالعه است. بطور کلی فراوانی وقوع چرخندها دراین فصل به حداقل میزان خود یعنی۱۳/۶ درصد رسیده که پایین ترین میزان چرخند را دربین سایر فصول داراست.

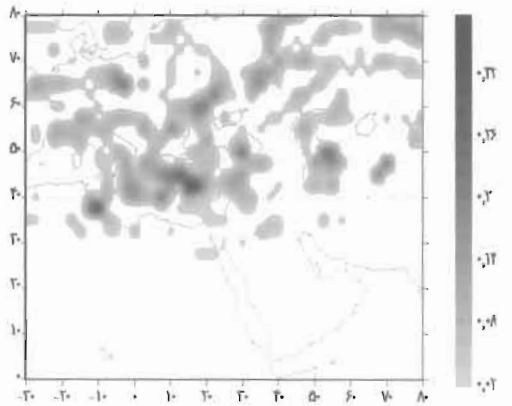
در فصل پاییز(شکل ۱-۷ و ۱-۸) کانون تمرکز فعالیت تداوم و ایجاد چرخندها در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال بر روی اقیانوس اطلس و ایسلند قرار دارد. بطور کلی مراکز چرخندی دراین

مرکز منطقه‌ای اطلاع رسانی علوم و فناوری

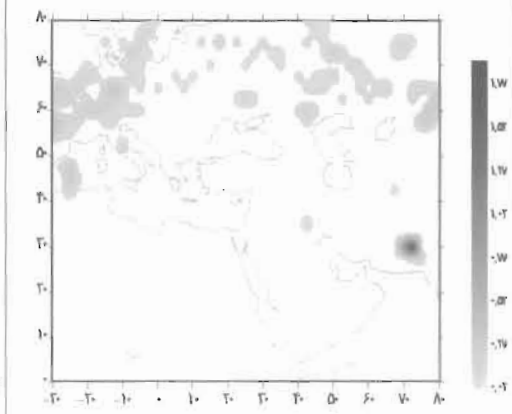
شکل(۳-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل بهار در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.



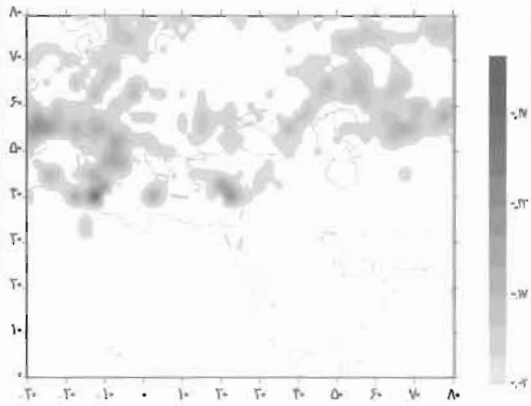
شکل(۴-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل بهار در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.



شکل(۵-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل تابستان در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.



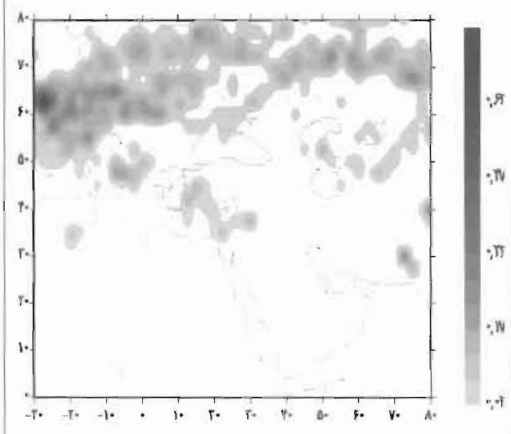
شکل(۶-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل تابستان در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.



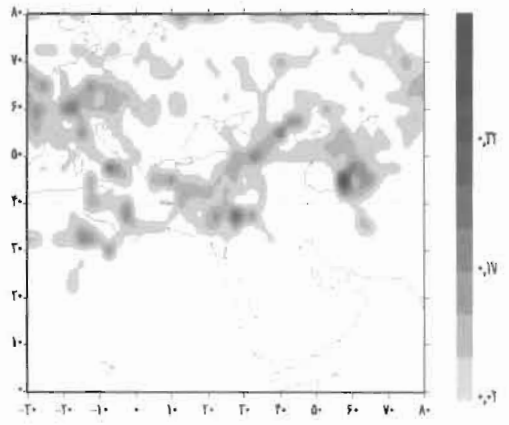
تراز بین عرضهای ۸۰-۶۰ درجه شمالی به صورت کمربند پیوسته ی با گسترش مکانی زیاد تا شرق روسیه کشیده شده است.در این فصل به علت گسترش بادهای غربی به سمت عرضهای پایین ما شاهد کنشهای چرخندی بر روی حوضه مدیترانه می باشیم. طبق نقشه های فراوانی چرخندها در دو تراز مورد مطالعه در همین منطقه چرخند وجود داشته با این تفاوت که در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال فراوانی چرخندها افزایش پیدا کرده به طوری که قسمتهای زیادی از غرب و شرق دریای مدیترانه وترکیه و همچنین بخشهای از عراق را فراگرفته است.همچنین هسته های ضعیف و پراکنده مراکز چرخندی که در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال حوضه دریای خزر تا دریاچه خوارزم را فرا گرفته است، در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال به صورت هسته های به هم پیوسته گسترش وسیعی پیدا کرد است، به طوری که در این فصل ما شاهد تشکیل یک مرکز چرخند ی قوی بر روی جنوب شرق دریای خزر می باشیم.بیشترین فراوانی کنشهای چرخندی در این فصل(جدول ۱-۱) در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال رخ داده است که ۳۲/۱ درصد کل چرخندهای فصل پاییز سال ۱۳۷۰ راشامل می شود. و کمترین فراوانی در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با ۲۹/۹ درصد کل چرخندها این فصل را شامل می شود.

در فصل زمستان شکل(۱-۹ و۱-۱۰) اکثر فعالیتهای جدی مرتبط با چرخند ها مثل سیلاب و طوفان رخ می دهد .آنچه مسلم است وجود تضاد حرارتی بین عرضهای پائین و بالای جغرافیایی است که در این فصل به اوج خود می رسد و نشان از رخداد مراکز چرخندی جبهه ای خواهد بود شاهد

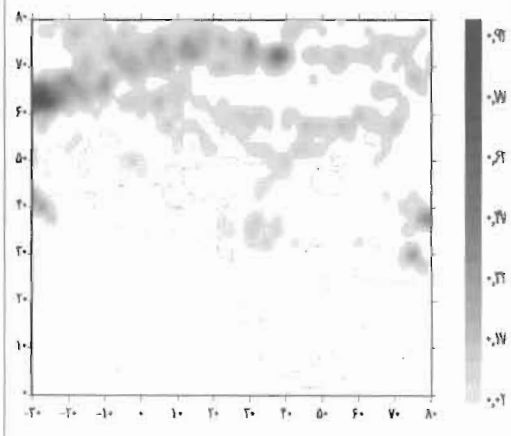
شکل(۷-۱) موقعیت مراکز چرخندزایی فصل پاییز در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.



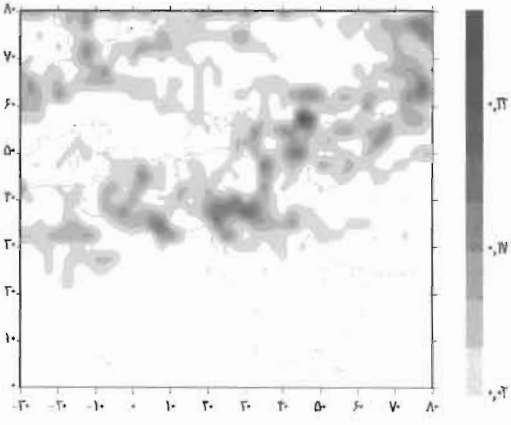
شکل(۸-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل پاییز در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.



شکل(۹-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل زمستان در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال.



شکل(۱۰-۱) موقعیت مراکز چرخندزائی فصل زمستان در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.



این مدعا مناطق واقع در عرضهای ۵۰-۸۰ درجه شمالی در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال که به صورت کمربند پیوسته و گسسته چرخندی با گسترش مکانی زیاد تا میانه روسیه کشیده شده است وهمچنین پهنه چرخندی نه چندان قوی گنگ بر روی پاکستان در این تراز قابل رویت است. در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال تمایل پهنه های چرخندی نسبت به سایر فصول به سمت عرضهای پایین تر است. به طوری که پهنه های چرخندی وسیعی بر روی دریای مدیترانه نسبت به سایر فصول حتی پاییز حضور دارند. مراکز چرخند زایی جزیره سیسیل گستره وسیعی یافته بطوری که زبانه های از آن به سمت غرب ایران کشیده شده و از قسمتهای مرکزی ایران عبور کرده است. به طور کلی در تراز ۵۰۰ هکتو پاسکال پهنه های چرخندی نسبت به دیگر ترازها گسترده تر شده است و حتی قسمتهای از شمال آفریقا را در بر می گیرد. بررسی آماری چرخندها در فصل زمستان (جدول ۱-۱) نشان می دهد که تعداد چرخندها از ۶۰۳ چرخند در تراز ۱۰۰۰ به ۵۷۷ چرخند در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال رسیده وهمچنین درصد فراوانی چرخندها نیز از ۳۶ درصد در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال به ۳۵/۲ درصد کل چرخندها در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در محدوده مورد مطالعه رسیده است.

نتیجه گیری

اقلیم هر ناحیه علاوه بر عوامل محلی تحت تأثیر سامانه ها فشار و توده های هوای مناطق دیگر قرار دارد. به دلیل ارتباط تنگاتنگ سامانه های جوی، حضور یک سامانه در منطقه ای از جو، دیگر سامانه های موجود را، تحت تأثیر قرار میدهد. از طرفی دیگر، کم فشارها و چرخندها یک منبع عمده مخاطرات طبیعی اند به همین منظور شناسایی موقعیت و شدت مسیرهای چرخندی از اهمیت ویژه ای برای اجتماعات بشری برخوردار است. هدف اصلی این پژوهش، شناسایی چرخند های قوی با میانگین منطقه ای شیو فشار بیشتر از ۱۰۰ متر در ۱۰۰۰ کیلومتر و بررسی زمانی و مکانی مراکز فراوانی آنها، بوده است. نتایج این بررسی نشان میدهد بیشترین فراوانی چرخندها مربوط به تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال و کمترین فراوانی مربوط به تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال است. زمستان بیشترین تعداد چرخندها را دارد و بعد از آن با اختلاف بسیار اندکی پاییز بیشترین فراوانی را نشان می دهد. فصل بهار وتابستان نیز با اختلاف نسبتا اندکی از فصول دیگر از نظر فراوانی چرخندها کمترین تعداد چرخندها را نشان می دهد. در تراز های پایین مثل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال پهنه های چرخندی محدود و با فراوانی پایین حضور دارد درحالی که در تراز های بالاتر پهنه هایی چرخندی وسیع تر شده به طوری که در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال پهنه های چرخندی حتی قسمت هایی از شمال آفریقا را هم در بر می گیرند. بررسی مکانی مراکز فراوانی چرخندهای شناسایی شده نیز نشان داد که چرخند گنگ اصلی ترین رخداد چرخندی در نقشه های تراز ۱۰۰۰ در فصل های بهار و تابستان می باشد ولی در ترازهای بالاتر و در فصل پاییز، از بین میرود در منطقه دریای مدیترانه در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال، در فصول بهار و تابستان اثری از مراکز چرخندی دیده نمیشود. ولی رفته رفته در ترازهای بالاتر، به درصد فراوانی آن افزوده میشود تا اینکه به حداکثر خود در فصل زمستان در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال میرسد. چرخند اطلس شمالی نیز تقریبا در تمامی ترازها در طول سال مورد بررسی، حضور دارد. نباید تصور کنیم که این تحلیلها قادر به شناسایی تمام چرخندها می باشند چراکه محاسبات انجام شده در راستای شناسایی چرخندهای قوی و بزرگ مقیاس بوده است، بنابراین منجر به شناسایی چرخند ها در مقیاس همدید می شود و چرخندهای میان مقیاس را دربر نمی گیرد.

پانویس ها

1- Blender

2- Schubert

3-Intergovernmental Panel on Climate Change

4 - Bartholy

5 -National Centers for Environmental Prediction / National Center for Atmospheric Research.

6 -Climate Diagnostics Center . National Oceanographic & Atmospheric AdministrationGovernment.

منابع

-احمدی گیوی،فرهنگ،یونس نجیبی فر ؛(۱۳۸۳)، «مطالعه چرخندزایی در پشت به باد کوههای آلپ و اثر آن بر آب و هوای خاورمیانه برای یک دوره یک ساله»، مجله فیزیک زمین و فضا، جلد ۳۰، شماره۲.

- اوجی،روح الله۱۳۸۵، "مطالعه سینوپتیکی الگوهای جوی و فراوانی مسیرهای چرخندی در دوره تر سالی غرب میانه ایران" پایان نامه کارشناسی ارشد،استاد راهنما جعفر بیگلو،دانشگاه تهران.

- ایران نژاد، پرویز، فرهنگ احمدی گیوی ، هوشنگ ومحمد نژاد علیرضا (۱۳۸۸)، اثر مراکز چرخندزایی مدیترانه بر بارش ایران در دوره ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۲"مجله ی ژئوفیزیک ایران، جلد ۳، تهران.

- بیگلو،جعفر،خوش اخلاق،فرامرز،اوجی ،روح الله."موقعیت و فراوانی فصلی مسیرهای چرخندی در ترسالی های غرب میانی ایران،پژوهشهای جغرافیایی طبیعی،شماره ۶۸ تابستان ۱۳۸۸

- حبیبی ،فرید،۱۳۸۶"آنالیز سینوپتیکی و دینامیکی چرخند زایی روی مدیترانه"مجله نیوار شماره ۶۴و ۶۵ ،بهار وتابستان ۱۳۸۶ صص ۷۳-۸۶

مسعودیان ،سید ابوالفضل،کاویانی ،محمد رضا،۱۳۸۶"اقلیم شناسی ایران"انتشارات دانشگاه اصفهان.

- مارتین، جاناتان ای؛(۱۳۸۸)، «دینامیک جو در عرض میانه»، مسعودیان، سید ابوالفضل؛انتشارات مشترک دانشگاه اصفهان،سمت.

-Alpert P, Neeman BU, Shay- Ely 1990 ; Intermonthly variability of cyclone tracks in the Mediterranean . Journal of climate, 3: 1474-1478 .

- Trigo, I. F., Davis, T. D., and Bigg, G. R., 1999, Objective climatology of cyclones in the Mediterranean region: J. Climate, 12, 1685-1696.

-Blender, R., and M. Schubert, 2000: Cyclone tracking in different spatial and temporal resolutions. Mon. Wea. Rev., 128, 377-384.

- Zhang, X., M. Ikeda, and John E. Walsh2, Jing Zhang3, Uma S. Bhatt1, and Moto Ikeda1: Climatology and Interannual Variability of Arctic Cyclone Activity, J. Climate,1948 – 2002،2004.

- Korner C, Sarris D and Christodoulakis D, 2005: long-term increase in climatic dryness in the east-mediterranean as evidenced for the island of samos. Reg Environ change. 5: 27-36.

-Bartholy j , Pongracz R and Pattanyus-Abraham M, 2008: Analyzing the genesis, intensity, and tracks of western Mediterranean cyclones. Theoretical and applied climatology. 96:133-144.