

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
مَنْ عَمِلْ عَمَلًا مِثْلَ حَبِّ ذَرَّةٍ
جَدَّ لَهُ بِرٌّ كَبِيرٌ



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی جغرافیا گرایش اقلیم‌شناسی

بررسی هم‌دید کنش‌های چرخندی بر روی ایران در سال ۱۳۸۱

استادان راهنما:

دکتر سعید موحدی

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

پژوهشگر:

زهرا خادمه مولوی

بهمن‌ماه ۱۳۸۷

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از تحقیق
موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه
اصفهان است.



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی جغرافیا گرایش اقلیم‌شناسی

خانم زهرا خادمه مولوی تحت عنوان

بررسی هم‌دید کنش‌های چرخندی بر روی ایران در سال ۱۳۸۱

در تاریخ ۸۹/۱۱/۲۳ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

امضا

۱- استاد راهنمای اول پایان‌نامه دکتر سعید موحدی با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضا

۲- استاد راهنمای دوم پایان‌نامه دکتر سید ابوالفضل مسعودیان با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر داریوش رحیمی با مرتبه‌ی علمی استادیار

امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر حسنعلی غیور با مرتبه‌ی علمی استاد

امضای مدیر گروه

سپاس‌گزاری:

شکر و سپاس ایزد یکتا را که در همه‌ی احوال یاور بندگان خویش بوده و لحظه‌ای آن‌ها را به حال خود وا نمی‌گذارد. پس از سپاس فراوان از خداوند بلند مرتبه، که هر دم از الطاف بیکرانش بهره‌مند گشته‌ام، بدین وسیله از زحمات تمامی سرورانی که به طریقی مرا در انجام این پژوهش یاری رساندند، قدردانی می‌نمایم. ابتدا از استادان بزرگواری که در فرایند این پژوهش از راهنمایی‌های ایشان بهره برده‌ام، سپاس‌گذاری می‌کنم. از آقای دکتر سعید موحدی و آقای دکتر سید ابوالفضل مسعودیان به پاس صبر، حوصله و دقت نظر فراوان و همچنین راهنمایی‌های ارزنده‌شان سپاس‌گذارم. همچنین از خانواده‌ی عزیزم به ویژه پدر و مادر مهربانم به سبب زحمات و فداکارهای بی‌دریغشان نهایت سپاس‌گذاری را دارم. در نهایت از دوستان خوبی که هر کدام به طریقی در پیشبرد این پژوهش مرا یاری رساندند، به ویژه از خانم مهندس مریم عباسی، خانم مهندس فاطمه رعیت پیشه، آقای جواد پورشهبازی، خانم مهندس مریم حیدری و خانم مهندس سمانه آقاجان‌پور کمال تشکر و قدردانی را دارم.

زهرا خادمه‌مولوی

این کوشش اندک را فروتنانه به پدر و مادر مهربانم،
به پاسداشت زحمات و کوشش‌های بی‌دریغشان پیشکش
می‌کنم.

چکیده

چرخندها، سامانه‌های همدید ناپایداری هستند که در آنها فشار هوا کم، جریان هوا صعودی و جهت وزش باد در نیمکره‌ی شمالی، پادساعتگرد است. در صورت قرار گرفتن یک موج کوتاه عمیق همراه با هسته‌ی رودباد بر روی جبهه‌ی قطبی، چرخندها تشکیل می‌شوند. به دلیل حرکات عمودی هوا در چرخندها، امکان پیدایش ابر، بارش و حتی طوفان تندری فراهم می‌شود. در این مطالعه دو هدف اصلی دنبال می‌شود که عبارتند از: شناسایی چرخندها با استفاده از آستانه‌های مشخص و دیگری، بررسی توزیع زمانی و مکانی چرخندها بر روی ایران در سال ۱۳۸۱ خورشیدی می‌باشد. قلمرو مورد مطالعه بین طول جغرافیایی ۳۰ درجه‌ی غربی تا ۸۰ درجه‌ی شرقی و عرض جغرافیایی صفر تا ۸۰ درجه‌ی شمالی، می‌باشد. برای رسیدن به اهداف مطالعه، از داده‌های ارتفاع ژئوپتانسیل با تفکیک زمانی ۶ ساعته و همچنین تفکیک مکانی $2/5 \times 2/5$ درجه‌ی برای ۶ تراز (۵۰۰، ۶۰۰، ۷۰۰، ۸۵۰، ۹۲۵، ۱۰۰۰ هکتوپاسکال)، استفاده شده است. این داده‌ها از پایگاه داده سازمان ملی جو و اقیانوس شناسی ایالات متحده استخراج شده است. با بررسی آماری چرخندهای ترازهای مختلف، به این نتیجه رسیدیم که، تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با ۲۳۳۷ چرخند، دارای بیش‌ترین فراوانی و تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال نیز تنها با ۸۸۶ چرخند کم‌ترین فراوانی چرخندی را به خود اختصاص داده اند. نتایج بررسی فصلی درصد فراوانی چرخندها نیز گویای آن بود که، فصل پاییز بیش‌ترین فراوانی چرخندی را دارد و بعد از آن به ترتیب فصول زمستان، بهار و تابستان، بیش‌ترین فراوانی چرخندی را به خود اختصاص داده‌اند. مرکز بیشینه‌ی فراوانی در فصول تابستان و زمستان متعلق به چرخندهای اقیانوس اطلس شمالی می‌باشد با این تفاوت که در فصل تابستان چرخندهای مذکور در همه‌ی ترازها، به صورت گسترده حضور دارند ولی در فصل زمستان به طرف ترازهای بالاتر از گستردگی آنها، کاسته می‌شود. ویژگی بارز فصل بهار نیز، حضور چرخند گنگ می‌باشد که تا تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نیز کشیده شده است.

واژگان کلیدی: چرخند، ارتفاع ژئوپتانسیل، شیو ارتفاع ژئوپتانسیل

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: کلیات مبانی پژوهش

- ۱-۱- تبیین مسأله‌ی پژوهشی و اهمیت آن ۱
- ۲-۱- اهداف پژوهش ۲
- ۳-۱- کاربرد نتایج پژوهش ۳
- ۴-۱- فرضیات و پرسش‌ها ۳
- ۵-۱- قلمرو مورد مطالعه ۳
- ۶-۱- داده‌ها و روش تحقیق ۵

فصل دوم: پیشینه‌ی تحقیق

- مقدمه ۶
- ۱-۲- مطالعات خارجی ۶
- ۲-۲- مطالعات داخلی ۱۲

فصل سوم: داده‌ها و روش‌شناسی

- ۱-۳- داده‌ها ۱۵
- ۲-۳- روش‌شناسی ۱۷

فصل چهارم: بررسی توزیع زمانی و مکانی فراوانی چرخندها

- مقدمه ۲۰
- ۱-۴- بررسی توزیع زمانی فراوانی چرخندها ۲۰
- ۲-۴- بررسی توزیع مکانی فراوانی چرخندها ۲۷
- ۱-۲-۴- بررسی توزیع مکانی فراوانی چرخندها در فصل تابستان ۲۷
- ۲-۲-۴- بررسی توزیع مکانی فراوانی چرخندها در فصل زمستان ۳۵
- ۳-۲-۴- بررسی توزیع مکانی فراوانی چرخندها در فصل پاییز ۴۳
- ۴-۲-۴- بررسی توزیع مکانی فراوانی چرخندها در فصل بهار ۵۱

۴-۳- بررسی فصلی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل چرخندها ۵۹

۴-۴- بررسی ارتفاع ژئوپتانسیل مرکزی چرخندها ۷۲

فصل پنجم: نتیجه گیری

نتیجه گیری ۸۵

منابع و مأخذ ۹۰

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

- شکل (۱-۱): قلمرو مورد مطالعه ۴
- شکل (۱-۲): مسیرهای چرخندی ایران ۱۲
- شکل (۱-۳): نقطه‌ی کمینه‌ی ارتفاع ژئوپتانسیل در یک کرنل ۱۸
- شکل (۲-۳): نحوه‌ی کدگذاری در یک پنجره‌ی کرنل ۱۸
- شکل (۱-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۲
- شکل (۲-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۲۲
- شکل (۳-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۲۳
- شکل (۴-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۲۳
- شکل (۵-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۲۴
- شکل (۶-۴): تعداد فصلی چرخندها در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۲۴
- شکل (۷-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل تابستان تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۹
- شکل (۸-۴) درصد فراوانی چرخندی تیرماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۹
- شکل (۹-۴) درصد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۹
- شکل (۱۰-۴) درصد فراوانی چرخندی شهریورماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۲۹
- شکل (۱۱-۴) درصد فراوانی فصل تابستان تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۰
- شکل (۱۲-۴) درصد فراوانی چرخندی تیرماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۰
- شکل (۱۳-۴) درصد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۰
- شکل (۱۴-۴) درصد فراوانی چرخندی شهریورماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۰
- شکل (۱۵-۴) درصد فراوانی فصل تابستان تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۱
- شکل (۱۶-۴) درصد فراوانی چرخندی تیرماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۱
- شکل (۱۷-۴) در صد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۱
- شکل (۱۸-۴) درصد فراوانی چرخندی شهریورماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۱
- شکل (۱۹-۴) درصد فراوانی فصل تابستان تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۳۲
- شکل (۲۰-۴) درصد فراوانی چرخندی تیرماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۳۲
- شکل (۲۱-۴) درصد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۳۲
- شکل (۲۲-۴) درصد فراوانی چرخندی شهریورماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۳۲

- شکل (۴-۲۳) درصد فراوانی چرخندی فصل تابستان تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۳۳
- شکل (۴-۲۴) درصد فراوانی چرخندی تیرماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۳۳
- شکل (۴-۲۵) درصد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۳۳
- شکل (۴-۲۶) درصد فراوانی چرخندی شهریورماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۳۳
- شکل (۴-۲۷) درصد فراوانی چرخندی فصل تابستان تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۳۴
- شکل (۴-۲۸) درصد فراوانی چرخندی تیر ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۳۴
- شکل (۴-۲۹) درصد فراوانی چرخندی مردادماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۳۴
- شکل (۴-۳۰) درصد فراوانی چرخندی شهریور ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۳۴
- شکل (۴-۳۱) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۳۷
- شکل (۴-۳۲) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۳۷
- شکل (۴-۳۳) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۳۷
- شکل (۴-۳۴) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۳۷
- شکل (۴-۳۵) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۸
- شکل (۴-۳۶) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۸
- شکل (۴-۳۷) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۸
- شکل (۴-۳۸) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۳۸
- شکل (۴-۳۹) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۹
- شکل (۴-۴۰) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۹
- شکل (۴-۴۱) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۹
- شکل (۴-۴۲) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۳۹
- شکل (۴-۴۳) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۰
- شکل (۴-۴۴) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۰
- شکل (۴-۴۵) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۰
- شکل (۴-۴۶) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۰
- شکل (۴-۴۷) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۱
- شکل (۴-۴۸) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۱
- شکل (۴-۴۹) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۱

- شکل (۴-۵۰) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۱
- شکل (۴-۵۱) درصد فراوانی چرخندی فصل زمستان تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۴۲
- شکل (۴-۵۲) درصد فراوانی چرخندی دی ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۴۲
- شکل (۴-۵۳) درصد فراوانی چرخندی بهمن ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۴۲
- شکل (۴-۵۴) درصد فراوانی چرخندی اسفند ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۴۲
- شکل (۴-۵۵) درصد فراوانی چرخندی چرخندهای فصل پاییز تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۴۵
- شکل (۴-۵۶) درصد فراوانی چرخندی چرخندهای مهر ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۴۵
- شکل (۴-۵۷) درصد فراوانی چرخندی آبان ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۴۵
- شکل (۴-۵۸) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۴۵
- شکل (۴-۵۹) درصد فراوانی چرخندی فصل پاییز تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۴۶
- شکل (۴-۶۰) درصد فراوانی چرخندی مهر ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۴۶
- شکل (۴-۶۱) درصد فراوانی چرخندی آبان ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۴۶
- شکل (۴-۶۲) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۴۶
- شکل (۴-۶۳) درصد فراوانی چرخندی فصل پاییز تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۴۷
- شکل (۴-۶۴) درصد فراوانی چرخندی مهر ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۴۷
- شکل (۴-۶۵) درصد فراوانی چرخندی آبان ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۴۷
- شکل (۴-۶۶) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۴۷
- شکل (۴-۶۷) درصد فراوانی چرخندی فصل پاییز تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۸
- شکل (۴-۶۸) درصد فراوانی چرخندی مهر ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۸
- شکل (۴-۶۹) درصد فراوانی چرخندی آبان ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۸
- شکل (۴-۷۰) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۴۸
- شکل (۴-۷۱) درصد فراوانی چرخندی فصل پاییز تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۹
- شکل (۴-۷۲) درصد فراوانی چرخندی مهر ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۹
- شکل (۴-۷۳) درصد فراوانی چرخندی آبان ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۹
- شکل (۴-۷۴) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۴۹
- شکل (۴-۷۵) درصد فراوانی چرخندی فصل پاییز تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۰
- شکل (۴-۷۶) درصد فراوانی چرخندهای مهر ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۰

- شکل (۷۷-۴) درصد فراوانی چرخندهای آبان ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۰
- شکل (۷۸-۴) درصد فراوانی چرخندی آذر ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۰
- شکل (۷۹-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۵۳
- شکل (۸۰-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۵۳
- شکل (۸۱-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۵۳
- شکل (۸۲-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ۵۳
- شکل (۸۳-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۵۴
- شکل (۸۴-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۵۴
- شکل (۸۵-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۵۴
- شکل (۸۶-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ۵۴
- شکل (۸۷-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۵۵
- شکل (۸۸-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۵۵
- شکل (۸۹-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۵۵
- شکل (۹۰-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ۵۵
- شکل (۹۱-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۵۶
- شکل (۹۲-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۵۶
- شکل (۹۳-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۵۶
- شکل (۹۴-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ۵۶
- شکل (۹۵-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۵۷
- شکل (۹۶-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۵۷
- شکل (۹۷-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۵۷
- شکل (۹۸-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ۵۷
- شکل (۹۹-۴) درصد فراوانی چرخندی فصل بهار تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۸
- شکل (۱۰۰-۴) درصد فراوانی چرخندی فروردین ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۸
- شکل (۱۰۱-۴) درصد فراوانی چرخندی اردیبهشت ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۸
- شکل (۱۰۲-۴) درصد فراوانی چرخندی خرداد ماه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ۵۸

- شکل (۴-۱۰۳): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۰.....
- شکل (۴-۱۰۴): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۰.....
- شکل (۴-۱۰۵): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۰.....
- شکل (۴-۱۰۶): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۱.....
- شکل (۴-۱۰۷): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۱.....
- شکل (۴-۱۰۸): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار بر حسب متر
 ۶۱.....
- شکل (۴-۱۰۹): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب
 متر. ۶۳.....
- شکل (۴-۱۱۰): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب متر
 ۶۳.....
- شکل (۴-۱۱۱): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب متر
 ۶۳.....
- شکل (۴-۱۱۲): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب متر
 ۶۴.....
- شکل (۴-۱۱۳): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب متر
 ۶۴.....
- شکل (۴-۱۱۴): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان بر حسب متر
 ۶۴.....
- شکل (۴-۱۱۵): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۶.....

- شکل (۴-۱۱۶): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۶.....
- شکل (۴-۱۱۷): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۶.....
- شکل (۴-۱۱۸): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۷.....
- شکل (۴-۱۱۹): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۷.....
- شکل (۴-۱۲۰): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز بر حسب متر
 ۶۷.....
- شکل (۴-۱۲۱): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر
 ۶۹.....
- شکل (۴-۱۲۲): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر
 ۶۹.....
- شکل (۴-۱۲۳): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر
 ۶۹.....
- شکل (۴-۱۲۴): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر.
 ۷۰.....
- شکل (۴-۱۲۵): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر.
 ۷۰.....
- شکل (۴-۱۲۶): نمودار تجمعی شیو ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان بر حسب متر
 ۷۰.....
- شکل (۴-۱۲۷): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار
 ۷۳.....
- شکل (۴-۱۲۸): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل بهار..
 ۷۳.....
- شکل (۴-۱۲۹): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل بهار..
 ۷۳.....
- شکل (۴-۱۳۰): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار..
 ۷۴.....
- شکل (۴-۱۳۱): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار..
 ۷۴.....

- شکل (۴-۱۳۲): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل بهار.. ۷۴
- شکل (۴-۱۳۳): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۶.....
- شکل (۴-۱۳۴): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۶.....
- شکل (۴-۱۳۵): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۶.....
- شکل (۴-۱۳۶): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۷.....
- شکل (۴-۱۳۷): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۷.....
- شکل (۴-۱۳۸): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل تابستان
۷۷.....
- شکل (۴-۱۳۹): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز
۷۹.....
- شکل (۴-۱۴۰): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل پاییز ۷۹
- شکل (۴-۱۴۱): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز ۷۹
- شکل (۴-۱۴۲): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز ۸۰
- شکل (۴-۱۴۳): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز ۸۰
- شکل (۴-۱۴۴): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل پاییز ۸۰
- شکل (۴-۱۴۵): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان
۸۲.....
- شکل (۴-۱۴۶): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در فصل زمستان
۸۲.....
- شکل (۴-۱۴۷): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان
۸۲.....

شکل (۴-۱۴۸): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان

۸۳.....

شکل (۴-۱۴۹): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان

۸۳.....

شکل (۴-۱۵۰): نمودار تجمعی ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در فصل زمستان

۸۳.....

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول (۴-۱): فراوانی و مجموع چرخندهای ترازهای جوی به تفکیک فصول.....	۲۱
جدول (۴-۲): درصد فراوانی چرخندها.....	۲۵
جدول (۴-۳): بیشترین درصد فراوانی فصلی ترازها.....	۲۵
جدول (۴-۴): کمترین درصد فراوانی فصلی ترازها.....	۲۶
جدول (۴-۵): میانگین درصد فراوانی فصلی چرخندها در ۶ تراز.....	۲۶
جدول (۴-۶): میانگین درصد فراوانی ماهانه‌ی چرخندی در فصل تابستان.....	۲۸
جدول (۴-۷): میانگین درصد فراوانی ماهانه‌ی چرخندی در فصل زمستان.....	۳۶
جدول (۴-۸): میانگین درصد فراوانی ماهانه‌ی چرخندی در فصل پاییز.....	۴۴
جدول (۴-۹): میانگین درصد فراوانی ماهانه‌ی چرخندی در فصل بهار.....	۵۲
جدول (۴-۱۰): مقدار شیو ارتفاع ژئوپتانسیل در ترازهای مختلف در فصل بهار.....	۶۲
جدول (۴-۱۱): مقدار شیو ارتفاع ژئوپتانسیل در ترازهای مختلف در فصل تابستان.....	۶۵
جدول (۴-۱۲): مقدار شیو ارتفاع ژئوپتانسیل در ترازهای مختلف در فصل پاییز.....	۶۸
جدول (۴-۱۳): مقدار شیو ارتفاع ژئوپتانسیل در ترازهای مختلف در فصل زمستان.....	۷۱
جدول (۴-۱۴): مقدار ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی در ترازهای مختلف در فصل بهار.....	۷۵
جدول (۴-۱۵): مقدار ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی در ترازهای مختلف در فصل تابستان.....	۷۸
جدول (۴-۱۶): مقدار ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی در ترازهای مختلف در فصل پاییز.....	۸۱
جدول (۴-۱۷): مقدار ارتفاع ژئوپتانسیل نقطه‌ی مرکزی در ترازهای مختلف در فصل زمستان.....	۸۴

فصل اول

مبانی و کلیات پژوهشی

۱ - ۱ - تبیین مسأله‌ی پژوهشی و اهمیت آن:

ایران کشوری است که در منطقه‌ی برون‌حاره واقع شده و دارای تنوع آب و هوایی می‌باشد (علیجانی، ۱۳۸۱: ۳). عواملی که سبب این تنوع می‌شوند را به دو دسته‌ی محلی و بیرونی تقسیم می‌کنند: عوامل محلی آن‌هایی هستند که در محل موجودند و از سالی به سال دیگر تغییر نمی‌کنند، مانند پوشش طبیعی زمین، ناهمواری‌ها و ... (علیجانی، ۱۳۸۱: ۷). اگر تنها این عوامل محلی را در آب و هوای ایران دخیل بدانیم، پس باید شرایط آب و هوایی همیشه یکسان بوده و تغییری در آن ایجاد نمی‌شد، ولی در واقع این گونه نیست و آب و هوا، نوساناتی را از خود نشان می‌دهد. بنابراین، عوامل محلی به تنهایی نمی‌توانند وضعیت آب و هوایی ایران را تبیین کنند و باید نقش عوامل بیرونی را هم در نظر گرفت (علیجانی، ۱۳۸۱: ۱). از جمله عوامل بیرونی می‌توان به چرخندهای مدیترانه‌ای و موج‌های کوتاه بادهای غربی اشاره کرد، که از مهم‌ترین این عوامل بیرونی که بر اقلیم ایران تأثیر می‌گذارند، چرخندها می‌باشند. چرخندها، سامانه‌های همدید و ناپایداری هستند که در آن‌ها فشار هوا کم، جریان هوا صعودی و جهت وزش باد در نیمکره‌ی شمالی، پاد ساعتگرد می‌باشد (مسعودیان، کاویانی، ۱۳۸۷: ۲۷)، (علیجانی، ۱۳۸۵: ۸۹). چرخندها، عمده‌ترین اغتشاش بادهای غربی هستند که، در صورت قرار گرفتن یک موج

کوتاه عمیق همراه با هسته‌ی

رودباد بر روی جبهه‌ی قطبی تشکیل می‌شوند و در صورت مرطوب بودن هوای گرم جبهه تقویت شده، فعال می‌شوند (علیجانی، ۱۳۸۱: ۳۴). به دلیل حرکات عمودی هوا در چرخندها، امکان تشکیل ابر، بارش و حتی طوفان تندری فراهم می‌شود (مسعودیان، کاویانی، ۱۳۸۷: ۲۷).

چرخندهای موثر در آب و هوای ایران، قسمتی از چرخندهای خاورمیانه می‌باشند که پس از تشکیل بر روی دریای مدیترانه، توسط فرود بلند مدیترانه به ایران هدایت می‌شوند (علیجانی، ۱۳۸۷: ۳۴). پراکنندگی مکانی این چرخندها در ایران نشان داد که در بخش شمالی کشور، چرخندها بیشتر از بخش جنوبی آن می‌باشند، زیرا بادهای غربی و موج‌های کوتاه در شمال ایران فراوان‌تر از جنوب آن می‌باشند، همچنین بررسی پراکنندگی زمانی نیز حاکی از آن بود که، چرخندها در همه‌ی فصول به استثنای تابستان، در ایران مشاهده می‌شوند (علیجانی، ۱۳۸۷: ۳۸-۳۷).

لذا، از یک طرف با توجه به تأثیر پذیری ایران از چرخندهای تشکیل شده بر روی دریای مدیترانه که سهم زیادی از

بارش‌های ایران ناشی از این چرخندها بوده و می‌تواند در کشوری کم‌آبی مانند ایران که از خشکی رنج می‌برد، دارای اهمیت بسیار زیادی باشد، ولی از طرف دیگر، این چرخندها و کم‌فشارها، ممکن است با تندبادهای سهمگین و بارش سنگین همراه بوده و مخاطرات طبیعی چشمگیری را به وجود آورند، به عنوان مثال، طوفان چرخندی گونوک در سال ۱۳۸۶ در دریای عمان و شرق شبه جزیره‌ی هند رخ داد و خسارات جانی و مالی بسیاری را بر ایران و عمان وارد آورد، به طوری که فقط در سیستان و بلوچستان و همچنین هرمزگان ۲۱ نفر کشته و زخمی شده و ۳۰ درصد روستاهای آن مناطق نیز تخریب شد، نمونه‌ای از اثرات منفی چرخندها می‌باشد (http://www.Reporter.Ir)، (http://www.coastalmonitoring-poo.Ir). بنابراین، شناسایی هرچه دقیق‌تر موقعیت و شدت مسیرهای چرخندی و همچنین بررسی زمانی و مکانی آنها، هم به منظور تأمین نیاز آبی کشور و هم به منظور جلوگیری از چنین مخاطرات و بلایایی، بسیار ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین محقق تلاش دارد تا با تکیه بر داده‌ها و اطلاعات اقلیمی موجود، به بررسی و شناسایی مراکز چرخندی و همچنین شناسایی مسیرهای چرخندی بر روی ایران در سال ۱۳۸۱ بپردازد.

۱-۳ - اهداف پژوهش:

- شناسایی چرخندها با استفاده از آستانه‌های مشخص

- بررسی توزیع زمانی و مکانی چرخندها در منطقه‌ی مورد مطالعه