

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

١٤٢٩٩٤



وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم زمین

گروه آموزشی جغرافیای طبیعی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد M.Sc

رشته جغرافیای طبیعی / گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی

### عنوان

تحلیل سینوپتیکی نقش دریای سرخ در تقویت و تأمین رطوبت سامانه سودانی عبوری

و تأثیر آن در ترسالی و خشکسالی های جنوب و جنوب غرب کشور

اساتید راهنما

دکتر حسن لشکری

دکتر هوشنگ قائمی

استاد مشاور

دکتر علیرضا شکیبا

نگارنده

فاطمه پرک

نیمسال دوم سال تحصیلی ۸۹-۸۸

۱۳۸۹/۷/۲۴

دانشگاه شهید بهشتی


۱۴۲۹۹۴


بسمه تعالی  
وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری  
دانشگاه شهید بهشتی  
دانشکده علوم زمین  
گروه جغرافیای طبیعی  
تأییدیه دفاع از پایان نامه  
کارشناسی ارشد


این پایان نامه توسط خانم **فاطمه پرک** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته :

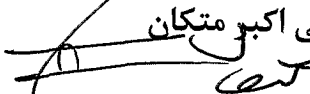
**اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی** در تاریخ **۱۳۸۹/۶/۹** مورد دفاع قرار گرفت و


پذیرفته شد .

براساس رأی هیأت داوران با نمره **۱۹۱۷** و درجه **عی**  
  
استاد راهنما آقای دکتر : **حسن لشکری**

  
استاد راهنما آقای دکتر : **هوشنگ قائمی**

  
استاد مشاور آقای دکتر : **علیرضا شکیبا**

  
استاد داور آقای دکتر : **علی اکبر متکان**

  
استاد داور آقای دکتر : **شهریار خالدي**

**۱۳۸۹/۷/۲۲**

تقدیم به

به روح پدرم، که یادش مایه آرامشم است

مادرم، که تکیه گاه زندگی ام است

دانشمند فرزانه دکتر هوشنگ قانمی

و

خواهران و برادران عزیزم

## پاسکزاری

اکنون که برگزیدی دیگر از زندگی ایستاده ام، حاصل ذوق و تلاش روزهای ستادی ام را بدیون زحمت بی دریغ کسانی میدانم، که بدینوسید بر خود واجب می دانم از زحمت آنان قدر دانی نمایم.

از دانشمند فرزانه عصر، جناب آقای دکتر یونس فغانی که همچون پدری دلسوز چگونه زیستن را به من آموختند و دشواری های این راه را بر من آسان نمودند کمال تشکر و امتنان را دارم.

از جناب آقای دکتر حسن لشکری که در طول تحصیل از محضرشان تلمذ نمودم، پاسکزاری می نمایم.

از جناب آقای دکتر طهریضا شکیبا، که همواره راهنمای راهم بودند، تشکر می کنم.

از پرسنل محترم سازمان هواشناسی کشور، خصوصاً جناب آقای مهندس میرزایی که مراد این مهم یاری رسانند کمال تشکر را دارم.

از وزارت نیرو (شرکت مدیریت منابع آب ایران)، که حیات مالی این پژوهش را بر عهده داشتند، بسیار سپاسگزارم.

از جناب آقای احمد روشنی و جناب آقای دکتر کریمی که در طی این راه همراهم بودند، کمال تشکر و امتنان را دارم.

همچنین از دوستان عزیزم، مرده بیدار بخت، شه تان ناصر، مریم صوبی، مصطفی کریمپور و علی محمد مرادیان بخاطر تمام زحمتشان تشکر می نمایم. در پایان از همه افرادی که نام آنها از قلم افتاده، پوزش می طلبم.

شهریور ۱۳۸۹

فاطمه پرک

## اقرار و تعهدنامه

اینجانب فاطمه پرک دانشجوی مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه شهید بهشتی ، دانشکده علوم زمین ، گروه جغرافیای طبیعی رشته جغرافیا ، گرایش اقلیم شناسی در برنامه ریزی محیطی پایان نامه حاضر را بر اساس مطالعات و تحقیقات شخصی خود انجام داده و در صورت استفاده از داده‌ها ، مآخذ ، منابع و نقشه‌ها به‌طور کامل به آن ارجاع داده‌ام ، ضمناً داده‌ها و نقشه‌های موجود را با توجه به مطالعات میدانی - صحرائی خود تدوین نموده ام . این پایان نامه پیش از این به‌هیچ‌وجه در مرجع رسمی یا غیر رسمی دیگری به‌عنوان گزارش یا طرح تحقیقاتی عرضه نشده است . در صورتی که خلاف آن ثابت شود ، درجه‌ی دریافتی اینجانب از اعتبار ساقط شده ، عواقب و نتایج حقوقی حاصله را می‌پذیرم .

تاریخ ۱۳۸۹/۶/۱۳

امضاء

## چکیده

به منظور شناسایی منابع تأمین رطوبت بارش‌های جنوب‌غرب و جنوب ایران، نقش دریای سرخ در انتقال رطوبت به سامانه باران‌زای سودانی مستقل و تاثیر آن در ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌های منطقه در دوره زمانی ۲۰۰۵-۱۹۹۴ با استفاده از داده‌های دو باره واکاوی شبکه بندی شده ECMWF مورد بررسی قرار گرفته شد.

در گام نخست، جهت بررسی نقش سامانه سودانی در وقوع ترسالی‌ها و خشک‌سالی‌های منطقه، سه نمونه از سال‌های مرطوب و سه نمونه از سال‌های خشک را انتخاب نموده و به بررسی نقشه‌های همدیدی نابهنجاری ارتفاع و دما آنها در ترازهای مختلف پرداخته شد یافته‌ها نشان‌دهنده دو الگو متفاوت حاکم در منطقه طی دوره‌های ترسال و خشک‌سال است.

در الگوی ترسال، شرق مدیترانه، غرب دریای سرخ، نیمه غربی شبه جزیره عربستان، جنوب و جنوب‌غرب ایران و عرض‌های بالاتر از شمال دریای خزر همراه با آنومالی منفی فشار و ارتفاع در سطح زمین ولایه زیرین و میانی و ردسپهر است. همچنین بر روی شرق و جنوب‌شرق عربستان آنومالی مثبت فشار و ارتفاع در سطح زمین و لایه‌های زیرین و میانی و ردسپهر حاکم است. علت اصلی بارش در این ماه عمیق شدن ناوه ژرف مدیترانه و ریزش هوای سرد از نواحی شمالی عرض‌های جغرافیایی بالا به پشت سامانه سودانی و تبدیل انرژی پتانسیل به انرژی جنبشی در لایه‌های زیرین و بالایی و ردسپهر و ایجاد جت در لایه‌های مذکور به همراه شیو شدید دما و فشار و دینامیکی شدن سامانه سودانی است که منجر به بارش‌های شدید و مناسب حتی به بیشتر از ۴ برابر میانگین طولانی مدت سالانه شده است. بررسی نقشه‌های واگرایی شار و محاسبات آنها نشان‌دهنده عبور جریانات از روی دریای عرب و عمان و تأمین رطوبت کافی و مناسب توسط این منابع به میزان ۰/۷۷ است. همچنین وجود دریای سرخ و جریانات جنوب-غربی - جنوبی، رطوبت دریای سرخ را در لایه‌های میانی تا بالایی منتقل ساخته و این دریا در درجه دوم و به میزان ۰/۱۳ تأمین کننده رطوبت بارش‌های منطقه می‌باشد.

الگوی خشک‌سالی کاملاً عکس الگوی حاکم در طی دوره‌های ترسال می‌باشد و میزان رطوبت فرستی دریای عرب - عمان و دریای سرخ فوق العاده کمتر بوده است.

**واژگان کلیدی:** خشک‌سالی، ترسالی، کم فشار سودان، بارش، انتقال رطوبت، واگرایی شار،

« فهرست مطالب »

فصل اول « کلیات تحقیق »

- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۱-۲- طرح مسئله..... ۳
- ۱-۳- اهداف تحقیق..... ۴
- ۱-۴- سوالات تحقیق..... ۵
- ۱-۵- فرضیات تحقیق..... ۵
- ۱-۶- روش پژوهش و مراحل انجام کار..... ۵
- ۱-۷- سوابق تحقیق..... ۶
- ۱-۸- روند یابی پژوهش و تکنیک کار..... ۹
- ۱-۹- ساختار کلی تحقیق..... ۱۰

فصل دوم « مبانی نظری تحقیق »

- ۲-۱- مقدمه..... ۱۲
- ۲-۲- ژئوپتانسیل..... ۱۲
- ۲-۳- تاوایی..... ۱۳
- ۲-۳-۱- محاسبه تاوایی در دستگاه مختصات طبیعی..... ۱۴
- ۲-۳-۲- فرارفت تاوایی..... ۱۵
- ۲-۳-۴- تاوایی نسبی..... ۱۶
- ۲-۴- سرعت قائم..... ۱۷



- ۱۸.....۵-۲- فرارفت دما.....
- ۱۹.....۶-۲- مراحل پیدایش و توسعه چرخند.....
- ۲۱.....۱-۶-۲- دینامیک چرخند.....
- ۲۲.....۲-۶-۲- تقویت قائم یک موج چرخندی.....
- ۲۵.....۳-۶-۲- چرخند (سیکلون).....
- ۲۵.....۷-۲- واچرخند (آنتی سیکلون).....
- ۲۶.....۸-۲- ناوه (زبانہ کم فشار).....
- ۲۶.....۹-۲- پشتہ (زبانہ پرفشار).....
- ۲۶.....۱۰-۲- شیب فشار.....
- ۲۷.....۱۱-۲- سیملولہ (سلونوئید).....
- ۲۸.....۱۲-۲- باد ترمال.....
- ۲۸.....۱۳-۲- جت.....
- ۳۰.....۱۴-۲- تعادل و موجودی آب جو.....
- ۳۲.....۱۵-۲- شار بخار آب (رطوبت).....
- ۳۲.....۱۶-۲- انتقال افقی.....
- ۳۴.....۱۷-۲- انتقال قائم.....
- ۳۵.....۱۸-۲- واگرایی شار.....
- ۳۶.....۱۹-۲- دیگر روش های مطالعه.....
- ۳۷.....۲۰-۲- تحلیل هم درگاشت.....
- ۳۹.....۲۱-۲- روش های سنجش از دور.....

فصل سوم «ویژگی‌های جغرافیایی منطقه مورد مطالعه»

۴۲	۱-۳- مقدمه.....
۴۲	۲-۳- موقعیت منطقه.....
۴۴	۳-۳- آب و هوا.....
۴۴	۱-۳-۳- بارش.....
۴۴	۲-۳-۳- دما.....
۴۵	۳-۳-۳- تبخیر.....
۴۵	۴-۳- اقلیم منطقه.....
۴۶	۵-۳- توپوگرافی منطقه.....
۵۰	۶-۳- پوشش گیاهی منطقه.....
۵۱	۷-۳- منابع آب منطقه.....
۵۲	۸-۳- سیستم‌های جوی مؤثر بر آب و هوای جنوب و جنوب غرب ایران.....
۵۵	۹-۳- شرایط لازم برای تقویت و تشدید فعالیت کم فشار سودانی.....
۵۸	۱۰-۳- منابع رطوبتی.....

فصل چهارم «مواد و روش‌ها»

۶۲	۱-۴- مقدمه.....
۶۲	۲-۴- منابع آماری.....
۶۲	۳-۴- روش کار با نرم افزار GRADS.....

فصل پنجم «یافته‌های تحقیق»

۷۲.....	۱-۵- مقدمه.....
۷۳.....	۲-۵- بخش اول: تحلیل آماری.....
۷۳.....	۱-۲-۵- تحلیل آماری داده ها.....
۸۱.....	۳-۵- بخش دوم: تحلیل هم‌دیدگی.....
۸۱.....	۱-۳-۵- الف: تحلیل های میانگین.....
۸۱.....	۱-۱-۳-۵- تحلیل میانگین های ۳۰ ساله.....
۸۱.....	۱-۱-۳-۵- بررسی ماه اکتبر.....
۸۴.....	۲-۱-۳-۵- نوامبر.....
۸۷.....	۳-۱-۳-۵- دسامبر.....
۹۰.....	۴-۱-۳-۵- ژانویه.....
۹۴.....	۵-۱-۳-۵- بررسی ماه فوریه.....
۹۶.....	۶-۱-۳-۵- بررسی ماه مارس.....
۹۹.....	۷-۱-۳-۵- بررسی ماه آوریل.....
۱۰۳.....	۸-۱-۳-۵- بررسی ماه می.....
۱۰۸.....	۲-۳-۵- ب: تحلیل های آنومالی.....
۱۰۸.....	۱-۲-۳-۵- مقدمه.....
۱۱۰.....	۲-۲-۳-۵- تحلیل شرایط سینوپتیکی نمونه سالهای خشک.....
۱۱۰.....	۱-۲-۲-۳-۵- ژانویه ۲۰۰۱.....
۱۱۵.....	۲-۲-۲-۳-۵- مارس ۲۰۰۱.....
۱۲۰.....	۳-۲-۲-۳-۵- دسامبر ۱۹۹۹.....

- ۱۲۶.....۳-۲-۳-۵- تحلیل شرایط سینوپتیکی نمونه سالهای مرطوب.....
- ۱۲۶.....۱-۳-۲-۳-۵- نوامبر ۱۹۹۴.....
- ۱۳۱.....۲-۳-۲-۳-۵- مارس ۱۹۹۶.....
- ۱۳۵.....۳-۳-۲-۳-۵- ژانویه ۱۹۹۶.....
- ۱۴۱.....۴-۵- بخش سوم: تحلیل دینامیک.....
- ۱۴۱.....۱-۴-۵- الف: نمونه مطالعاتی سالهای مرطوب.....
- ۱۴۱.....۱-۱-۴-۵- موج بارشی روز ۹ تا ۱۳ دسامبر ۱۹۹۵ میلادی.....
- ۱-۱-۱-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی رطوبت و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی  
دسامبر ۱۹۹۵.....
- ۱۴۳.....
- ۱۵۲.....۲-۱-۴-۵- موج بارشی روزهای ۱۰ تا ۱۴ مارس ۱۹۹۶م.....
- ۱-۲-۱-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی رطوبت و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی مارس  
۱۹۹۶.....
- ۱۵۴.....
- ۱۶۳.....۳-۱-۴-۵- موج بارشی روزهای ۱۳ تا ۱۸ نوامبر ۱۹۹۴م.....
- ۱-۳-۱-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی رطوبت و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی مارس  
۱۹۹۶ میلادی.....
- ۱۶۵.....
- ۱۷۴.....۲-۴-۵- ب) نمونه مطالعاتی سالهای خشک.....
- ۱-۲-۴-۵- موج بارشی ۱ تا ۶ نوامبر ۲۰۰۰ میلادی.....

---

۱-۱-۲-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی شار و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی نوامبر ۲۰۰۰ میلادی.....	۱۷۶
۲-۲-۴-۵- موج بارشی ۴ تا ۱۰ ژانویه ۲۰۰۱ میلادی.....	۱۸۵
۱-۲-۲-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی رطوبت و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی ژانویه ۲۰۰۱ میلادی.....	۱۸۷
۳-۲-۴-۵- موج بارشی ۲۹ نوامبر تا ۳ دسامبر ۱۹۹۹ میلادی.....	۱۹۴
۱-۳-۲-۴-۵- بررسی نقشه‌های واگرایی رطوبت و محاسبه مقدار شار در نمونه مطالعاتی دسامبر ۱۹۹۹ میلادی.....	۱۹۷

### فصل ششم «نتیجه گیری»

۱-۶- نتیجه گیری نهایی.....	۲۰۷
۲-۶- مقدمه.....	۲۰۷
۳-۶- نتایج حاصل از تحلیل نقشه‌ها.....	۲۰۸
۱-۳-۶- الف: نتایج حاصل از تحلیل نقشه های انومالی.....	۲۰۸
۲-۳-۶- ب) نتایج حاصل از تحلیل نقشه‌های واگرایی شار رطوبت.....	۲۰۹
۴-۶- آزمون فرضیات.....	۲۱۴
۵-۶- پیشنهادات.....	۲۱۶
منابع و مأخذ.....	۲۱۷

### فهرست جداول

جدول (۱-۳)، مشخصات ایستگاه های سینوپتیکی انتخابی در جنوب و جنوب غرب ایران.....	۴۳
جدول ۱-۴، مقادیر SPI و تقسیم بندی خشکسالی ها و ترسالی ها.....	۷۰
جدول (۱-۵)، ویژگی های آماری ایستگاه های مورد مطالعه در دوره آماری (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۷۵
جدول (۲-۵) سال های خشک و تر در هر یک از ایستگاه ها در طی سال های ۱۹۷۵-۲۰۰۵.....	۷۶
جدول (۳-۵): میانگن ۳۰ ساله بارش (۲۰۰۵-۱۹۷۵) در دوره بارش هشت ماهه.....	۷۷
جدول (۴-۵) میزان بارش دوره بارشی ایستگاه ها در سال های تر.....	۷۸
جدول (۵-۵) میزان بارش دوره بارشی ایستگاه ها در سال های خشک.....	۷۹
جدول ۵-۶- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی دسامبر ۱۹۹۵ م. بدون احتساب سطح تبخیرشونده در جنوب و جنوب غرب ایران (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر.....	۱۴۸
جدول ۵-۷- درصد مشارکت سطوح آبی ر تأمین رطوبت موج بارش دسامبر ۱۹۹۵ م. با احتساب سطح تبخیر شونده در جنوب غرب و جنوب ایران (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد سپهر.....	۱۴۸
جدول ۵-۸- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی مارس ۱۹۹۶ م. بدون احتساب سطح تبخیرشونده در جنوب و جنوب غرب ایران (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر.....	۱۵۹
جدول ۵-۹- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارش مارس ۱۹۹۶ م. با احتساب سطح حوضه در جنوب و جنوب غرب ایران (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد سپهر.....	۱۵۹
جدول ۵-۱۰- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی نوامبر ۱۹۹۴ م. بدون احتساب سطح تبخیرشونده در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد سپهر.....	۱۷۰

جدول ۵-۱۱- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارش نوامبر ۱۹۹۴ م. با احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه وردسپهر  
..... ۱۷۰

جدول ۵-۱۲- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی نوامبر ۲۰۰۰ م. بدون احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر  
..... ۱۸۱

جدول ۵-۱۳- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارش نوامبر ۲۰۰۰ م. با احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر  
..... ۱۸۱

جدول ۵-۱۴- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی ژانویه ۲۰۰۱ م. بدون احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه وردسپهر  
..... ۱۹۱

جدول ۵-۱۵- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارش ژانویه ۲۰۰۱ م. با احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر  
..... ۱۹۱

جدول ۵-۱۶- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارشی دسامبر ۱۹۹۹ م. بدون احتساب سطح حوضه آنها در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) لایه ورد- سپهر  
..... ۲۰۲

جدول ۵-۱۷- درصد مشارکت سطوح آبی در تأمین رطوبت موج بارش دسامبر ۱۹۹۹ م. با احتساب سطح تبخیرشونده در جنوب و جنوب غرب ایران در (۱) لایه زیرین (۲) لایه میانی (۳) لایه بالایی (۴) ..... ۲۰۲

### فهرست اشکال

شکل ۲-۱- فرارفت تاوایی در دو طرف ناوه..... ۱۶

شکل ۲-۲- فرارفت هوای گرم..... ۱۸

شکل ۲-۳- نمونه یک چرخند جوان..... ۲۰

شکل ۲-۴- تقویت قائم یک موج چرخندی..... ۲۴

شکل (۲-۵): ورودی و خروجی هسته جت بدون انحنا..... ۲۹

شکل ۲-۴: نمایش چگونگی محاسبه واگرایی شار افقی برای یک نقطه در داده های شبکه بندی شده..... ۶۸

### فهرست نمودار ها

نمودار (۵-۱): میانگن بارشی هر ماه نسبت به میانگین سی ساله همان ماه..... ۷۸

نمودار (۵-۲) میزان بارش دوره بارشی ایستگاهها در سال های تر..... ۷۹

نمودار ۱-۶- میانگین درصد سهم گذاری منابع رطوبتی در سال های مرطوب..... ۲۱۳

نمودار ۲-۶- میانگین درصد سهم گذاری منابع رطوبتی در سال های خشک..... ۲۱۴

### فهرست نقشه ها

نقشه ۱-۳، پراکندگی جغرافیایی ایستگاههای انتخابی..... ۴۴

نقشه (۳-۲): موقعیت ناهمواری های منطقه مورد مطالعه..... ۴۷

نقشه ۱-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاعی تراز دریا ماه اکتبر..... ۸۲

نقشه ۲-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه اکتبر..... ۸۳

نقشه ۳-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه اکتبر..... ۸۴

نقشه ۴-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه نوامبر..... ۸۵

نقشه ۵-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاعی تراز ۸۵۰ ماه نوامبر..... ۸۶

نقشه ۶-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ ماه نوامبر..... ۸۷

نقشه ۷-۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه دسامبر..... ۸۸



نقشه ۵-۸- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه دسامبر.....	۸۹
نقشه ۵-۹- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه نوامبر.....	۹۰
نقشه ۵-۱۰- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه ژانویه.....	۹۱
نقشه ۵-۱۱- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه.....	۹۲
نقشه ۵-۱۲- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه.....	۹۳
نقشه ۵-۱۳- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه فوریه.....	۹۴
نقشه ۵-۱۴- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه فوریه.....	۹۵
نقشه ۵-۱۵- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه فوریه.....	۹۶
نقشه ۵-۱۶- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه مارس.....	۹۷
نقشه ۵-۱۷- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه مارس.....	۹۸
نقشه ۵-۱۸- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه مارس.....	۹۹
نقشه ۵-۱۹- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و فشار تراز دریا ماه آوریل.....	۱۰۰
نقشه ۵-۲۰- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم ویژه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه آوریل.....	۱۰۱

نقشه ۵-۲۱- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم و بیزه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه آوریل.....	۱۰۲
نقشه ۵-۲۲- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم و بیزه و فشار تراز دریا ماه می.....	۱۰۴
نقشه ۵-۲۳- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم و بیزه و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه می.....	۱۰۵
نقشه ۵-۲۴- میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵) خطوط دما، نم و بیزه و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه می.....	۱۰۷
نقشه ۵-۲۵- انومالی دما و فشار تراز دریا ماه ژانویه از میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۱
نقشه ۵-۲۶- انومالی دما و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۲
نقشه ۵-۲۷- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۳
نقشه ۵-۲۸- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ماه ژانویه نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۵
نقشه ۵-۲۹- انومالی دما و فشار تراز دریا ماه مارس نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۶
نقشه ۵-۳۰- انومالی دما و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه مارس نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۸
نقشه ۵-۳۱- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه مارس نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۱۹
نقشه ۵-۳۲- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ماه مارس نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۰۷۵-۲۰۰۵).....	۱۲۰
نقشه ۵-۳۳- انومالی دما و ارتفاع تراز دریا ماه دسامبر ۱۹۹۹م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۲۲
نقشه ۵-۳۴- انومالی دما و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال دسامبر ۱۹۹۹م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵).....	۱۲۳

- نقشه ۵-۳۵- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال دسامبر ۱۹۹۹م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۲۴
- نقشه ۵-۳۶- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال دسامبر ۱۹۹۹م نسبت به میانگین ۳۰ ساله ( ۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۲۵
- نقشه ۵-۳۷- انومالی دما و ارتفاع تراز دریا ماه نوامبر ۱۹۹۴م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۲۶
- نقشه ۵-۳۸- انومالی دما و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ماه نوامبر ۱۹۹۴م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۲۸
- نقشه ۵-۳۹- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه نوامبر ۱۹۹۴م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۲۹
- نقشه ۵-۴۰- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال نوامبر ۱۹۹۴م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۴-۲۰۰۵)..... ۱۳۰
- نقشه ۵-۴۱- انومالی دما و ارتفاع تراز دریا ماه مارس ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۲
- نقشه ۵-۴۲- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ماه مارس ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۳
- نقشه ۵-۴۳- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال مارس ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۴
- نقشه ۵-۴۴- انومالی دما و ارتفاع تراز دریا ژانویه ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۶
- نقشه ۵-۴۵- انومالی دما و ارتفاع تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ژانویه ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۷
- نقشه ۵-۲-۴۵- انومالی دما و ارتفاع تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ژانویه ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۳۸
- نقشه ۵-۴۷- انومالی دما و ارتفاع تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ژانویه ۱۹۹۶م نسبت به میانگین ۳۰ ساله (۱۹۷۵-۲۰۰۵)..... ۱۴۰

- نقشه ۵- ۴۸ - فشار تراز دریا در ۴۸ ساعت قبل بارش (سمت راست) و ۲۴ ساعت قبل بارش (چپ) روزهای ۱۰ و ۹ دسامبر ۱۹۹۵ م..... ۱۴۱
- نقشه ۵- ۴۹- فشار تراز دریا در روز آغاز بارش، ۱۱ دسامبر ۱۹۹۵ م..... ۱۴۳
- نقشه ۵- ۵۳- فشار تراز دریا در ۴۸ ساعت (سمت راست) و ۲۴ ساعت (سمت چپ) قبل بارش روزهای ۱۰ و ۱۱ مارس ۱۹۹۶..... ۱۵۲
- نقشه ۵- ۵۴- فشار تراز دریا در روز آغاز بارش ۱۲ مارس ۱۹۹۶ م..... ۱۵۴
- نقشه ۵- ۵۸ - تراز دریا در ۴۸ ساعت (سمت راست) و ۲۴ ساعت (سمت چپ) قبل از بارش روزهای ۱۳ و ۱۴ نوامبر ۱۹۹۴ م..... ۱۶۳
- نقشه ۵- ۵۹- فشار تراز دریا در روز آغاز بارش ۱۵ مارس ۱۹۹۶..... ۱۶۵
- نقشه ۵- ۶۳- فشار دریا در ۴۸ ساعت (سمت راست) و ۲۴ ساعت (سمت چپ) قبل بارش روزهای ۱ و ۲ نوامبر ۲۰۰۰ م..... ۱۷۵
- نقشه ۵- ۶۴- فشار تراز دریا در روز آغاز بارش ۳ نوامبر ۲۰۰۰ م..... ۱۷۶
- نقشه ۵- ۶۸ - فشار تراز دریا در ۴۸ ساعت (سمت راست) و ۲۴ ساعت (سمت چپ) قبل بارش روزهای ۴ و ۵ ژانویه ۲۰۰۱..... ۱۸۵
- نقشه ۵- ۶۹- فشار تراز دریا در روز آغاز بارش ۶ ژانویه ۲۰۰۱..... ۱۸۷
- نقشه ۵- ۷۳- تراز دریا در ۴۸ ساعت (سمت راست) و ۲۴ ساعت (سمت چپ) قبل بارش روزهای ۲۹ و ۳۰ نوامبر ۱۹۹۹..... ۱۹۶
- نقشه ۵- ۷۴- تراز دریا در روز آغاز بارش ۱ دسامبر ۱۹۹۹ م..... ۱۹۷