



۱۲۹۹۹۲



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه‌ی دکتری رشته‌ی جغرافیای طبیعی گرایش

اقلیم‌شناسی

تحلیل هم‌دید بارش‌های ابر سنگین ایران

استادان راهنما:

دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

دکتر محمدرضا کاویانی

پژوهشگر:

بختیار محمدی

تیر ماه ۱۳۸۸

۱۲۹۹۹۲

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

شبهه نگارش پایان نامه
رعایت شده است
تخصصیات تکمیلی دانشگاه اصفهان



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی







گروه جغرافیا

پایان نامه‌ی دکتری رشته‌ی جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم‌شناسی آقای بختیار

محمدی تحت عنوان

تحلیل هم‌دید بارش‌های ابر سنگین ایران

تاریخ + ۱۳۸۸/۴/۱ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

	امضا	دکتر سید ابوالفضل مسعودیان	با مرتبه‌ی علمی دانشیار	استادان راهنمای پایان‌نامه
	امضا	دکتر محمدرضا کاویانی	با مرتبه‌ی علمی استاد	
	امضا	دکتر حسنعلی غیور	با مرتبه‌ی علمی استاد	استادان داور داخل گروه
	امضا	دکتر سعید موحدی	با مرتبه‌ی علمی استادیار	
	امضا	دکتر سعید جهانبخش	با مرتبه‌ی علمی استاد	استادان داور خارج از گروه
	امضا	دکتر حسین عساکره	با مرتبه‌ی علمی استادیار	

امضای مدیر گروه
۱۳۸۸/۴/۱

تقدیم به

استاد عزیزم دکتر سید ابوالفضل مسعودیان

کسی که از لحاظ مردانگی، پاکی، صداقت، انسانیت و تمامی ویژگی‌های اخلاقی و

علمی در بالاترین مرتبه قرار دارد.

چکیده

بارش پدیده‌ای اقلیمی است که به دلیل وابستگی زندگی جانداران و نیز نوسان‌های مکانی و زمانی شدید آن نسبت به دیگر متغیرهای اقلیمی، اهمیت چشمگیری دارد. اهمیت بارش در مناطقی که با کمبود یا ریزش ناگهانی حجم زیادی از آن روبرو هستند؛ آشکارتر است. با توجه به واقع شدن گستره وسیعی از ایران در کمربند خشک و نیمه خشک جهان، شناخت منابع آب کشور و بررسی منشأ آنها که عمدتاً حاصل ریزش‌های جوی است، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. ایران از جمله مناطقی است که هر ساله بخش‌های مختلف آن بارش‌های سنگینی را دریافت می‌کند. این رویدادها اغلب زیان‌های جانی و مالی فراوانی را به بار می‌آورند. به دلیل کمبود بارش در ایران، این‌گونه رویدادها، یکی از مهمترین منابع تأمین آب کشور به شمار می‌آیند؛ زیرا در هر رویداد بارش سنگین، حجم آب زیادی وارد کشور می‌شود. شناخت سازوکار همدید این رویدادها مهمترین هدف پژوهش حاضر است. جهت مطالعه رویداد بارش‌های سنگین ایران، رویکرد محیطی-گردشی را برگزیدیم.

در این پژوهش، با استفاده از پایگاه داده‌ی بارش کشور (بارش روزانه ۱۴۳۷ ایستگاه همدید، اقلیمی و باران‌سنجی)، نقشه‌های همبارش ایران از روز ۱۳۴۰/۱/۱ تا ۱۳۸۳/۱۱/۱۰ بر روی یاخته‌هایی به ابعاد ۱۴×۱۴ کیلومتر، به روش کریجینگ میانجی و ترسیم شد. داده‌های میانجی شده، اطلاعات ۸۲۳۰ نقطه‌ی کشور را برای ۱۵۹۹۲ روز فراهم کرد و این امکان را بوجود آورد که برای هر روز میانگین بارش، بیشینه‌ی بارش، گرانیگاه بارش و محل رخداد آنها، انحراف بارش از میانگین بلندمدت و مساحت پهنه‌ی زیر بارش ایران را بدست آوریم. بر مبنای داده‌های حاصل از همین میانجی‌ها، بارش‌های سنگین و فراگیر ایران انتخاب و بررسی شد.

نتایج پژوهش نشان داد که سه الگوی اصلی فشار تراز دریا در بوجود آمدن این‌گونه رویدادها، مؤثر بوده‌اند. در الگوی اول، کم‌فشار عربستان/ پرفشار سیبری- مدیترانه حاکم بوده و ۲۸ درصد از بارش‌های ابرسنگین و فراگیر ایران ناشی از حاکمیت این الگو هستند. در الگوی دوم، پرفشار سیبری- شمال شرق افریقا/ کم‌فشار عربستان حاکم بوده که ۵۳ درصد از بارش‌های ابرسنگین و فراگیر ایران در زمان حاکمیت این الگو رخ داده است. در الگوی سوم، پرفشار غرب روسیه/ کم‌فشار عراق- عربستان الگوی غالب ۱۹ درصد از بارش‌های ابرسنگین و فراگیر ایران بوده است. پس می‌توان گفت که کم‌فشار عربستان- عراق عامل اصلی فراهم نمودن شرایط لازم در سطح زمین، برای رخداد این‌گونه بارش‌ها است.

تحلیل نقشه‌های ضخامت لایه‌ی ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال نشان داد که شش الگوی ضخامت مسبب اصلی بارش‌های سنگین و فراگیر ایران هستند. اگرچه شش الگوی مختلف در رخداد بارش‌ها مشخص شده‌اند؛ اما به طور کلی در همه‌ی آنها فرود دریای سیاه- منتهی الیه شرق مدیترانه، البته با کمی تغییر موقعیت دیده شده است. در تمام الگوها، ریزش هوای سرد از عرض‌های بالا و برخورد آن به هوای گرم منتقل شده از عرض‌های پایین‌تر بویژه شمال غرب افریقا و عربستان، بر روی ایران منطقه دگر فشار شدیدی را ایجاد نموده که در رخداد این‌گونه بارش‌ها نقش مهمی را ایفا کرده است.

تحلیل رودبادهای نشان داد که در تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال، در ساعت ۰۶:۰۰ و ۱۲:۰۰ فراوانی رودبادهای بر روی ایران بیش از ۷۰ درصد است. از نتایج مهم دیگر در بررسی رودبادهای تراز ۲۵۰ می‌توان به فراوانی کمتر از ۱۰ درصد رودبادهای در ساعت ۱۸:۰۰ اشاره کرد. این در حالی است که تحلیل رودبادهای در ترازهای ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰، ۶۰۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال نشان داد که بیشترین فراوانی رودبادهای در منطقه‌ی مورد مطالعه بویژه ایران، تقریباً در ساعت ۱۸:۰۰ رخ داده است. ایجاد رودباد و گسترش آن در ساعت ۱۸:۰۰ در ترازهای یاد شده، می‌تواند یک نتیجه جالب باشد اما یافتن دلیل آن بر خلاف فراوانی ناچیز رودبادهای در تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در همین ساعت، نیازمند تحقیق در این زمینه است.

تحلیل جبهه‌زایی نشان داد که در ساعت ۱۸:۰۰ تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، بر روی شمال‌شرق ایران در بیش از ۵۵ درصد دوره مورد مطالعه، شرایط مناسب جبهه‌زایی حاکم است. ترازهای ۶۰۰ و ۷۰۰ هکتوپاسکال در ایجاد جبهه و به دنبال آن ناپایداری‌های حاصل از شرایط جبهه‌زایی تأثیر چندانی بر روی ایران ندارند. بررسی جبهه‌زایی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال نشان داد که در این تراز، ایران نسبت به مناطق اطراف خود به صورت یک منطقه جبهه‌زایی فعال دیده می‌شود. به طور کلی ترازهای ۹۲۵ و ۱۰۰۰ هکتوپاسکال مناسب‌ترین تراز جهت ایجاد جبهه و فعالیت‌های جبهه‌زایی هستند؛ زیرا در این ترازها بخش‌های زیادی از ایران به عنوان مناطق جبهه‌زایی قوی مشخص هستند.

نتایج حاصل از تحلیل همگرایی شار رطوبت نشان داد که به طور کلی در ترازهای پایین (جو) (۱۰۰۰، ۹۲۵ و ۸۵۰) عمدتاً رطوبت توسط جریان‌های باد از روی دریای عرب و خلیج فارس بر روی ایران منتقل می‌شود و دریاهای دیگر در درجه دوم اهمیت هستند و در ترازهای بالاتر دریاهایی که فاصله دورتری از ایران دارند، همچون دریای مدیترانه، سیاه و دریای سرخ، در تأمین رطوبت بارش‌های مورد مطالعه، مؤثرتر از دریاهای مجاور هستند.

واژه‌گان کلیدی: ایران، بارش ابرسنگین، همگرایی شار رطوبت، جبهه‌زایی، دگر فشار، وزش گرم، رودباد،

میانمایی، ضخامت لایه‌ی ۵۰۰-۱۰۰۰.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول: کلیات و مبانی
۱-۱-۱	مقدمه..... ۱
۲-۱	شرح و بیان مسأله..... ۲
۳-۱	اهمیت و ارزش تحقیق..... ۳
۴-۱	اهداف..... ۴
۵-۱	پرسش‌ها..... ۴
۶-۱	فرضیه‌ها..... ۵
۷-۱	روش تحقیق و مراحل آن..... ۵
۸-۱	روش و ابزار گردآوری اطلاعات..... ۵
۹-۱	جامعه آماری و نمونه‌ها..... ۵
۱۰-۱	کاربرد نتایج تحقیق..... ۶
	فصل دوم: پیشینه و ادبیات تحقیق
۱-۲	مقدمه..... ۷
۲-۲	تحقیقات خارجی..... ۷
۳-۲	تحقیقات داخلی..... ۲۱
	فصل سوم: داده‌ها و روش‌شناسی
۱-۳	داده‌ها..... ۲۷
۱-۳-۱	داده‌های محیط سطحی..... ۲۷
۲-۳-۱	داده‌های جو بالا..... ۲۸
۲-۳	روش‌شناسی..... ۳۰
	فصل چهارم: تجزیه و تحلیل داده‌ها
۱-۴	تحلیل الگوهای اصلی فشار تراز دریا..... ۴۱
۱-۴-۱	الگوی ۱ (کم‌فشار عربستان/ پرفشار مدیترانه- سیبری)..... ۴۱
۲-۴-۱	الگوی ۲ (پرفشار سیبری- شمال شرق افریقا/ زبانه‌ی کم‌فشار عربستان)..... ۴۳
۳-۴-۱	الگوی ۳ (غرب روسیه/ کم‌فشار عراق- عربستان)..... ۴۵
۲-۴	تحلیل الگوهای اصلی ضخامت لایه‌ی ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال..... ۴۸

۴۸.....	۱-۲-۴-۱- الگوی ۱
۴۹.....	۲-۲-۴-۲- الگوی ۲
۵۰.....	۳-۲-۴-۳- الگوی ۳
۵۱.....	۴-۲-۴-۴- الگوی ۴
۵۲.....	۵-۲-۴-۵- الگوی ۵
۵۳.....	۶-۲-۴-۶- الگوی ۶
۵۶.....	۳-۴-۳- تحلیل فراوانی رودبادهای
۵۶.....	۱-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال
۵۸.....	۲-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال
۶۰.....	۳-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۴۰۰ هکتوپاسکال
۶۲.....	۴-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۶۴.....	۵-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال
۶۵.....	۶-۳-۴- تحلیل فراوانی رودبادهای تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۶۶.....	۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی
۶۶.....	۱-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۶۸.....	۲-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال
۶۹.....	۳-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۷۰.....	۴-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۷۱.....	۵-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال
۷۳.....	۶-۴-۴- تحلیل فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۷۵.....	۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت
۷۶.....	۱-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۷۶.....	۲-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال
۷۷.....	۳-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۷۸.....	۴-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۸۰.....	۵-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال
۸۱.....	۶-۵-۴- تحلیل فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
۸۳.....	۶-۴- تحلیل همدید بارش‌های سنگین و فراگیر ایران در سال ۱۳۷۱

۸۳.....	۱-۶-۴- تحلیل همدید خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲) (۱۳۷۱/۱۰/۲)
۸۴.....	۱-۱-۶-۴- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲) (۱۳۷۱/۱۰/۲)
تا ۱۳۷۱/۹/۲۹	۲-۱-۶-۴- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲)
۸۸.....	۳-۱-۶-۴- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲) (۱۳۷۱/۱۰/۲)
۹۰.....	۴-۱-۶-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲) (۱۳۷۱/۱۰/۲)
۹۲.....	۵-۱-۶-۴- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲) (۱۳۷۱/۱۰/۲)
۹۴.....	۲-۶-۴- تحلیل همدید خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۹۶.....	۱-۲-۶-۴- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۹۷.....	۲-۲-۶-۴- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۱۰۰.....	۳-۲-۶-۴- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۱۰۳.....	۴-۲-۶-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۱۰۵.....	۵-۲-۶-۴- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸) (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)
۱۰۷.....	۷-۴- تحلیل همدید بارش‌های سنگین و فراگیر ایران در سال ۱۳۸۲ (۱۳۸۲/۱/۸ تا ۱۳۸۲/۱/۵) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۱۰.....	۱-۷-۴- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۱۲.....	۲-۱-۷-۴- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۱۴.....	۳-۱-۷-۴- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۱۶.....	۴-۱-۷-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۱۸.....	۵-۱-۷-۴- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸) (۱۳۸۲/۱/۸)
۱۲۰.....	۲-۷-۴- تحلیل همدید خوشه دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶) (۱۳۸۲/۹/۱۶)
۱۲۳.....	۱-۲-۷-۴- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶) (۱۳۸۲/۹/۱۶)
۱۲۳.....	۲-۲-۷-۴- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶) (۱۳۸۲/۹/۱۶)
تا ۱۳۸۲/۹/۱۳	۳-۲-۷-۴- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶) (۱۳۸۲/۹/۱۶)
۱۲۵.....	
۱۲۸.....	

۱۳۰.....	۴-۲-۷-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶).....
۱۳۲.....	۴-۲-۷-۵- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶).....
۱۳۴.....	۴-۳-۷-۳- تحلیل همدید خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۳۴..	۴-۳-۱- تحلیل فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۳۸.....	۴-۳-۲- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۴۲.....	۴-۳-۳- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۴۵.....	۴-۳-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۴۷.....	۴-۳-۵- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵).....
۱۵۰.....	۴-۷-۴- تحلیل همدید خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۵۰.....	۴-۷-۴-۱- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۵۳.....	۴-۷-۲- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۵۶.....	۴-۷-۳- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۵۸.....	۴-۷-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۶۰.....	۴-۷-۵- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸).....
۱۶۳.....	۴-۸-۱- تحلیل همدید بارش‌های سنگین و فراگیر ایران در سال ۱۳۸۳.....
۱۶۳.....	۴-۸-۱-۱- تحلیل همدید خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۶۳.....	۴-۸-۱-۱-۱- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۶۵.....	۴-۸-۱-۲- تحلیل ضخامت هوا در خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۶۷.....	۴-۸-۱-۳- تحلیل رودبادهای در خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۶۸.....	۴-۸-۱-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۷۰.....	۴-۸-۱-۵- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش اول (۱۳۸۳/۹/۱۹ تا ۱۳۸۳/۹/۲۰).....
۱۷۲.....	۴-۸-۲- تحلیل همدید خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵ تا ۱۳۸۳/۱۰/۸).....
۱۷۲.....	۴-۸-۲-۱- تحلیل فشار تراز دریا در خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵ تا ۱۳۸۳/۱۰/۸).....

صفحه	عنوان
۱۷۴	۴-۲-۸-۲- تحلیل ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵) تا (۱۳۸۳/۱۰/۸)
۱۷۷	۴-۲-۸-۳- تحلیل رودباده‌ها در خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵) تا (۱۳۸۳/۱۰/۸)
۱۷۹	۴-۲-۸-۴- تحلیل تابع جبهه‌زایی در خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵) تا (۱۳۸۳/۱۰/۸)
۱۸۲	۴-۲-۸-۵- تحلیل تابع همگرایی شار رطوبت در خوشه بارش دوم (۱۳۸۳/۱۰/۵) تا (۱۳۸۳/۱۰/۸)
فصل پنجم: نتیجه‌گیری	
۱۸۶	۵-۱- مقدمه
۱۸۷	۵-۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری
۱۹۵	منابع و مأخذ

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۲۸	شکل ۱-۳) موقعیت ایستگاه‌های همدید، اقلیمی و باران‌سنجی کشور
۳۰	شکل ۲-۳) محدوده مورد بررسی متغیرهای جو بالا
۳۳	شکل ۳-۳) شبکه‌بندی منظم ایران بعد از انجام میانمایی
۴۲	شکل ۱-۴) الگوی اول فشار تراز دریا
۴۴	شکل ۲-۴) الگوی دوم فشار تراز دریا
۴۶	شکل ۳-۴) الگوی سوم فشار تراز دریا
۴۷	شکل ۴-۴) فراوانی بارش‌های سنگین و فراگیر در هر کدام از الگوهای اصلی فشار تراز دریا
۴۸	شکل ۵-۴) درصد فراوانی بارش‌های سنگین و فراگیر ایران در طول سال
۴۹	شکل ۶-۴) الگوی ۱ ضخامت هوا
۵۰	شکل ۷-۴) الگوی ۲ ضخامت هوا
۵۱	شکل ۸-۴) الگوی ۳ ضخامت هوا
۵۲	شکل ۹-۴) الگوی ۴ ضخامت هوا
۵۳	شکل ۱۰-۴) الگوی ۵ ضخامت هوا
۵۴	شکل ۱۱-۴) الگوی ۶ ضخامت هوا
۵۵	شکل ۱۲-۴) فراوانی بارش‌های سنگین و فراگیر در هر کدام از الگوهای اصلی ضخامت هوا
۵۷	شکل ۱۳-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۲۵۰، در ساعت ۰۰:۰۰
۵۷	شکل ۱۴-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۲۵۰، در ساعت ۰۶:۰۰
۵۷	شکل ۱۵-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۲۵۰، در ساعت ۱۲:۰۰
۵۸	شکل ۱۶-۴) میانگین سرعت رودبادهای در تراز ۲۵۰، در ساعت ۰۶:۰۰
۵۹	شکل ۱۷-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۳۰۰، در ساعت ۰۰:۰۰
۵۹	شکل ۱۸-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۳۰۰، در ساعت ۰۶:۰۰
۵۹	شکل ۱۹-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۳۰۰، در ساعت ۱۲:۰۰
۶۰	شکل ۲۰-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۳۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰
۶۰	شکل ۲۱-۴) میانگین سرعت رودبادهای در تراز ۳۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰
۶۱	شکل ۲۲-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۴۰۰، در ساعت ۰۰:۰۰
۶۱	شکل ۲۳-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۴۰۰، در ساعت ۰۶:۰۰
۶۱	شکل ۲۴-۴) فراوانی رودبادهای در تراز ۴۰۰، در ساعت ۱۲:۰۰

عنوان

صفحه

شکل ۴-۲۵) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۴۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۲
شکل ۴-۲۶) میانگین سرعت رودباده‌ها در تراز ۴۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۲
شکل ۴-۲۷) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۵۰۰، در ساعت ۰۰:۰۰	۶۲
شکل ۴-۲۸) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۵۰۰، در ساعت ۰۶:۰۰	۶۲
شکل ۴-۲۹) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۵۰۰، در ساعت ۱۲:۰۰	۶۲
شکل ۴-۳۰) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۵۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۳
شکل ۴-۳۱) میانگین سرعت رودباده‌ها در تراز ۵۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۳
شکل ۴-۳۲) فراوانی رودباده‌ها در تراز ۶۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۵
شکل ۴-۳۳) میانگین سرعت رودباده‌ها در تراز ۶۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۵
شکل ۴-۳۴) میانگین سرعت رودباده‌ها در تراز ۷۰۰، در ساعت ۱۸:۰۰	۶۶
شکل ۴-۳۵) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۶۸
شکل ۴-۳۶) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۶۸
شکل ۴-۳۷) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰	۶۹
شکل ۴-۳۸) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۶۹
شکل ۴-۳۹) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰	۷۰
شکل ۴-۴۰) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۷۱
شکل ۴-۴۱) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۷۲
شکل ۴-۴۲) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰	۷۲
شکل ۴-۴۳) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰	۷۳
شکل ۴-۴۴) فراوانی جبهه‌زایی تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۷۳
شکل ۴-۴۵) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۷۴
شکل ۴-۴۶) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰	۷۴
شکل ۴-۴۷) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰	۷۵
شکل ۴-۴۸) فراوانی تابع جبهه‌زایی تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۷۵
شکل ۴-۴۹) فراوانی همگرایی شار رطوبت تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۷۶
شکل ۴-۵۰) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰	۷۷
شکل ۴-۵۱) فراوانی همگرایی شار رطوبت تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۷۸
شکل ۴-۵۲) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰	۷۹

عنوان

صفحه

- شکل ۴-۵۳) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰ ۷۹
- شکل ۴-۵۴) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰ ۷۹
- شکل ۴-۵۵) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰ ۸۰
- شکل ۴-۵۶) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰ ۸۱
- شکل ۴-۵۷) فراوانی همگرایی شار رطوبت تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰ ۸۱
- شکل ۴-۵۸) فراوانی همگرایی شار رطوبت تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰ ۸۱
- شکل ۴-۵۹) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰ ۸۲
- شکل ۴-۶۰) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰ ۸۲
- شکل ۴-۶۱) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰ ۸۲
- شکل ۴-۶۲) فراوانی تابع همگرایی شار رطوبت تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰ ۸۳
- شکل ۴-۶۳) سری زمانی ناهنجاری سالانه‌ی بارش ایران ۸۳
- شکل ۴-۶۴) سری زمانی ناهنجاری بارش ایران در سال ۱۳۷۱ ۸۴
- شکل ۴-۶۵) نقشه‌ی ترکیبی مجموع بارش ایران در زمان رخداد خوشه بارش ۱۳۷۱/۹/۲۹ تا ۱۳۷۱/۱۰/۲ ۸۵
- ۸۵
- شکل ۴-۶۶) فشار تراز دریا در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۹/۲۹) ۸۵
- شکل ۴-۶۷) فشار تراز دریا در روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۱) ۸۶
- شکل ۴-۶۸) فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۲) ۸۷
- شکل ۴-۶۹) نقشه‌ی ترکیبی فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش اول (۲۹ آذر تا ۲ دیماه سال ۱۳۷۱) ۸۷
- شکل ۴-۷۰) ضخامت هوا در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۹/۲۹) ۸۸
- شکل ۴-۷۱) ضخامت هوا در روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۱) ۸۹
- شکل ۴-۷۲) ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۲) ۸۹
- شکل ۴-۷۳) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در زمان خوشه بارش اول (روز ۲۹ آذر تا ۲ دی ماه سال ۱۳۷۱) ۹۰
- شکل ۴-۷۴) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۹/۲۹)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰ ، ۹۱
- شکل ۴-۷۵) رودباد روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۱)، تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰ ۹۱
- شکل ۴-۷۶) رودباد روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۲)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰ ۹۲
- شکل ۴-۷۷) تابع جبهه‌زایی روز آغاز خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۹/۲۹)، تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰ ۹۳
- شکل ۴-۷۸) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۱۰/۱)، تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰ ۹۳

عنوان	صفحه
شکل ۴-۷۹) تابع جبهه‌زایی روز پایان خوشه بارش اول (۱۳۷۱/۱۰/۲)، تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۹۴
شکل ۴-۸۰) تابع همگرایی شار رطوبت در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۹/۲۹)، تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۹۵
شکل ۴-۸۱) تابع همگرایی شار رطوبت در روز اوج بارش (۱۳۷۱/۱۰/۱)، تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۹۵
شکل ۴-۸۲) تابع همگرایی شار رطوبت در روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۰/۲)، تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۹۶
شکل ۴-۸۳) نقشه‌ی ترکیبی مجموع بارش ایران در زمان رخداد خوشه بارش ۱۳۷۱/۱۱/۱۱ تا ۱۳۷۱/۱۱/۱۸	۹۷
شکل ۴-۸۴) فشار تراز دریا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۱)	۹۸
شکل ۴-۸۵) فشار تراز دریا در روز اوج خوشه بارش (روز ۱۳۷۱/۱۱/۱۴)	۹۸
شکل ۴-۸۶) فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (روز ۱۳۷۱/۱۱/۱۸)	۹۹
شکل ۴-۸۷) نقشه ترکیبی فشار تراز دریا در زمان شدیدترین و گسترده‌ترین بارش ایران (۱۱ تا ۱۸ بهمن‌ماه سال ۱۳۷۱)	۹۹
شکل ۴-۸۸) الگوی ضخامت هوا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۱)	۱۰۰
شکل ۴-۸۹) الگوی ضخامت هوا در روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۴)	۱۰۱
شکل ۴-۹۰) الگوی ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)	۱۰۱
شکل ۴-۹۱) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در زمان شدیدترین و گسترده‌ترین بارش ایران (۱۱ تا ۱۸ بهمن‌ماه سال ۱۳۷۱)	۱۰۲
شکل ۴-۹۲) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۱)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰	۱۰۳
شکل ۴-۹۳) رودباد روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۴)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۱۰۴
شکل ۴-۹۴) رودباد روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۸)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰	۱۰۴
شکل ۴-۹۵) تابع جبهه‌زایی روز آغاز خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۱)، تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰:۰۰	۱۰۵
شکل ۴-۹۶) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۴)، تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰	۱۰۶
شکل ۴-۹۷) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۴)، تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰	۱۰۶

- شکل ۴-۹۸) تابع جبهه‌زایی روز پایان خوشه بارش دوم (۱۳۷۱/۱۱/۱۸). تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۰۷:۰۰.....
- شکل ۴-۹۹) تابع همگرایی شار رطوبت در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۱). تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۰۸:۰۰.....
- شکل ۴-۱۰۰) تابع همگرایی شار رطوبت در روز اوج خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۴). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۰۸:۰۰.....
- شکل ۴-۱۰۱) تابع همگرایی شار رطوبت در روز پایان خوشه بارش (۱۳۷۱/۱۱/۱۸). تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۰۹:۰۰.....
- شکل ۴-۱۰۲) سری زمانی ناهنجاری سالانه‌ی بارش ایران ۱۱۰.....
- شکل ۴-۱۰۳) سری زمانی ناهنجاری بارش ایران در سال ۱۳۸۲. ۱۱۱.....
- شکل ۴-۱۰۴) نقشه ترکیبی مجموع بارش ایران در زمان رخداد خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸). ۱۱۱.....
- شکل ۴-۱۰۵) نقشه فشار تراز دریا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۵). ۱۱۲.....
- شکل ۴-۱۰۷) نقشه فشار تراز دریا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱/۶). ۱۱۳.....
- شکل ۴-۱۰۸) نقشه‌ی فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۸). ۱۱۳.....
- شکل ۴-۱۰۹) نقشه‌ی ترکیبی فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸). ۱۱۴.....
- شکل ۴-۱۱۰) الگوی ضخامت هوا در روز شروع بارش (۱۳۸۲/۱/۵). ۱۱۵.....
- شکل ۴-۱۱۱) الگوی ضخامت هوا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱/۶). ۱۱۵.....
- شکل ۴-۱۱۲) الگوی ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۸). ۱۱۵.....
- شکل ۴-۱۱۳) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در زمان خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵ تا ۱۳۸۲/۱/۸). ۱۱۶.....
- شکل ۴-۱۱۴) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۵)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰. ۱۱۷.....
- شکل ۴-۱۱۵) رودباد روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱/۶)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰. ۱۱۷.....
- شکل ۴-۱۱۶) رودباد روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱/۸)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰. ۱۱۸.....
- شکل ۴-۱۱۷) تابع جبهه‌زایی روز آغاز خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۵). تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸:۰۰. ۱۱۹.....
- شکل ۴-۱۱۸) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۶). تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸:۰۰. ۱۲۰.....

شکل ۴-۱۱۹) تابع جبهه‌زایی روز پایان خوشه بارش اول (۱۳۸۲/۱/۸). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.	۱۲۰.....
شکل ۴-۱۲۰) تابع همگرایی شار رطوبت در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۵). تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.	۱۲۱.....
شکل ۴-۱۲۱) تابع همگرایی شار رطوبت در روز اوج خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۶). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۰۶:۰۰.	۱۲۲.....
شکل ۴-۱۲۲) تابع همگرایی شار رطوبت در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱/۸). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۱۸:۰۰.	۱۲۳.....
شکل ۴-۱۲۳) فشار تراز دریا در روز قبل از اوج بارش (۱۳۸۲/۹/۱۴).	۱۲۴.....
شکل ۴-۱۲۴) فشار تراز دریا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۹/۱۵).	۱۲۵.....
شکل ۴-۱۲۵) فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۶).	۱۲۶.....
شکل ۴-۱۲۶) نقشه‌ی ترکیبی فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶).	۱۲۷.....
شکل ۴-۱۲۷) الگوی ضخامت هوا در روز قبل از اوج بارش (۱۳۸۲/۹/۱۴).	۱۲۸.....
شکل ۴-۱۲۸) الگوی ضخامت هوا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۹/۱۵).	۱۲۹.....
شکل ۴-۱۲۹) الگوی ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۵).	۱۳۰.....
شکل ۴-۱۳۰) نقشه‌ی ترکیبی مجموع بارش ایران در زمان رخداد خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳) تا ۱۳۸۲/۹/۱۶.	۱۳۱.....
شکل ۴-۱۳۱) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت لایه ۵۰۰-۱۰۰۰ هکتوپاسکال در زمان خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳ تا ۱۳۸۲/۹/۱۶).	۱۳۲.....
شکل ۴-۱۳۲) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۳)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰.	۱۳۳.....
شکل ۴-۱۳۳) رودباد روز اوج بارش (۱۳۸۲/۹/۱۵)، تراز ۲۵۰ در ساعت ۰۶:۰۰.	۱۳۴.....
شکل ۴-۱۳۴) رودباد روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۶)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸:۰۰.	۱۳۵.....
شکل ۴-۱۳۵) تابع جبهه‌زایی روز آغاز خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۳). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.	۱۳۶.....
شکل ۴-۱۳۶) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۵). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.	۱۳۷.....
شکل ۴-۱۳۷) تابع جبهه‌زایی روز پایان خوشه بارش دوم (۱۳۸۲/۹/۱۶). تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۸:۰۰.	۱۳۸.....

عنوان

صفحه

شکل ۴-۱۳۸) تابع همگرایی شار رطوبت در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۳). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال
 ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۳۲

شکل ۴-۱۳۹) تابع همگرایی شار رطوبت در روز اوج خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۵). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال
 ساعت ۰۶:۰۰..... ۱۳۳

شکل ۴-۱۴۰) تابع همگرایی شار رطوبت در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۹/۱۶). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال
 ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۳۴

شکل ۴-۱۴۱) فشار تراز دریا در روز شروع بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۷). ۱۳۵

شکل ۴-۱۴۲) فشار تراز دریا در روز بیشینه دوم خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۸). ۱۳۵

شکل ۴-۱۴۳) فشار تراز دریا در روز ۱۳۸۲/۱۰/۲۱..... ۱۳۶

شکل ۴-۱۴۴) فشار تراز دریا در روز (۱۳۸۲/۱۰/۲۲). ۱۳۶

شکل ۴-۱۴۵) فشار تراز دریا در روز اوج خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۳). ۱۳۷

شکل ۴-۱۴۶) فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۵). ۱۳۷

شکل ۴-۱۴۷) نقشه‌ی ترکیبی فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۹/۲۲ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵). ۱۳۸

شکل ۴-۱۴۸) ضخامت هوا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۷). ۱۳۸

شکل ۴-۱۴۹) ضخامت هوا در روز بیشینه دوم خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۸). ۱۳۹

شکل ۴-۱۵۰) ضخامت هوا در روز (۱۳۸۲/۱۰/۲۱). ۱۳۹

شکل ۴-۱۵۱) ضخامت هوا در روز (۱۳۸۲/۱۰/۲۲). ۱۴۰

شکل ۴-۱۵۲) ضخامت هوا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۳). ۱۴۰

شکل ۴-۱۵۳) ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۵). ۱۴۱

شکل ۴-۱۵۴) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت هوا در زمان خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۹/۲۲ تا ۱۳۸۲/۱۰/۲۵). ۱۴۱

شکل ۴-۱۵۵) نقشه‌ی ترکیبی مجموع بارش ایران در زمان رخداد خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷) تا
 ۱۳۸۲/۱۰/۲۵..... ۱۴۲

شکل ۴-۱۵۶) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۷)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۴۳

شکل ۴-۱۵۷) رودباد روز دومین بیشینه‌ی بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۸)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۶:۰۰.....
 ۱۴۳

شکل ۴-۱۵۸) رودباد روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۳)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰..... ۱۴۴

شکل ۴-۱۵۹) رودباد روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۵)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۲:۰۰..... ۱۴۴

عنوان

صفحه

شکل ۴-۱۶۰) تابع جبهه‌زایی روز آغاز خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۷). تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.....	۱۴۵
شکل ۴-۱۶۱) تابع جبهه‌زایی روز دومین بیشینه‌ی خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۱۸). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰.....	۱۴۶
شکل ۴-۱۶۲) تابع جبهه‌زایی روز اوج خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۲۳). تراز ۹۲۵ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰.....	۱۴۶
شکل ۴-۱۶۳) تابع جبهه‌زایی روز پایان خوشه بارش سوم (۱۳۸۲/۱۰/۲۵). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.....	۱۴۷
شکل ۴-۱۶۴) تابع همگرایی شار رطوبت در روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۷). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.....	۱۴۸
شکل ۴-۱۶۵) تابع همگرایی شار رطوبت در روز بیشینه‌ی دوم خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۱۸). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۱۲:۰۰.....	۱۴۸
شکل ۴-۱۶۶) تابع همگرایی شار رطوبت در روز بیشینه‌ی اول خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۳). تراز ۱۰۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۶:۰۰.....	۱۴۹
شکل ۴-۱۶۷) تابع همگرایی شار رطوبت در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۰/۲۵). تراز ۶۰۰ هکتوپاسکال ساعت ۰۰:۰۰.....	۱۵۰
شکل ۴-۱۶۸) فشار تراز دریا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۶).....	۱۵۱
شکل ۴-۱۶۹) فشار تراز دریا در روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱۱/۷).....	۱۵۱
شکل ۴-۱۷۰) فشار تراز دریا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۸).....	۱۵۲
شکل ۴-۱۷۱) نقشه‌ی ترکیبی فشار تراز دریا در زمان خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸). ۱۵۲.....	۱۵۲
شکل ۴-۱۷۲) ضخامت هوا در روز شروع خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۶).....	۱۵۳
شکل ۴-۱۷۳) ضخامت هوا در روز اوج خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۷).....	۱۵۴
شکل ۴-۱۷۴) ضخامت هوا در روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۸).....	۱۵۴
شکل ۴-۱۷۵) نقشه‌ی ترکیبی ضخامت هوا در زمان خوشه بارش چهارم (۱۳۸۲/۱۱/۶ تا ۱۳۸۲/۱۱/۸). ۱۵۵.....	۱۵۵
شکل ۴-۱۷۶) رودباد روز آغاز خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۶)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰.....	۱۵۶
شکل ۴-۱۷۷) رودباد روز اوج بارش (۱۳۸۲/۱۱/۷)، تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال در ساعت ۰۰:۰۰.....	۱۵۷
شکل ۴-۱۷۸) رودباد روز پایان خوشه بارش (۱۳۸۲/۱۱/۸)، تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال در ساعت ۱۸:۰۰.....	۱۵۷