



١٢٩٤ - ٢٠٩٤.٢



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی

تحلیل سینوپتیکی بارش های سنگین استان خوزستان

۱۳۸۹ / ۲ / ۶ - ۶

استاد راهنما

دکتر جواد خوشحال دستجردی

ماده اطلاعات مرکز علمی ارباب
شیراز

استاد مشاور

دکتر داریوش رحیمی

پژوهشگر

سید کرامت هاشمی عنا

مهرماه ۱۳۸۸

۱۳۴۸۲۰

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه اصفهان است



دانشگاه اصفهان

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه ی کارشناسی ارشد رشته ی جغرافیا گرایش " اقلیم شناسی "

آقای سید کرامت هاشمی عنا تحت عنوان

"تحلیل سینوپتیکی بارش های سنگین استان خوزستان"

در تاریخ ۱۳۸۷، ۷، ۲۸ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه دکتر جواد خوشحال دستجردی با مرتبه ی علمی استادیار امضا

۲- استاد مشاور پایان نامه دکتر داریوش رحیمی

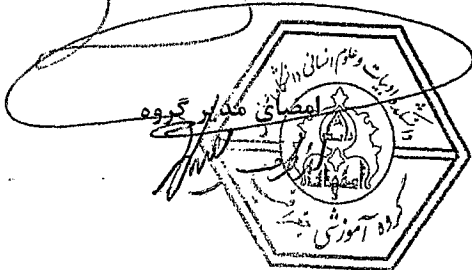
با مرتبه ی علمی استادیار امضا

۳- استاد داور داخل گروه دکتر حجت الله یزدان پناه

با مرتبه ی علمی استادیار امضا

۴- استاد داور خارج از گروه دکتر ویکتوریا عزتیان

با مرتبه ی علمی استادیار امضا



پاسکزاری

معبود اسربرزانوی کر نش می گذارم تا حکتی علمی ام را به فراموشی سپارم و تراوش ذنیم را قوت بخشم، از بابت اینک
عمری را کیف این حقیر ساختی تا نادانیم را با ندانم کاری ام توجیه کنم و استعدادم را تدریجاً در طریق زمان شکوفاسازم،
شکوفایی که مرهون برین تنهای پدری صبور و مادی مهربان آن وقت که حیات و دعای ایشان بدرقه راهم بود و همت برادرانی که
دائماً بهمراهم و دلسوزی خواهرانی که پیشوازم راهم بود و عرق زحمت معلمان دبستانم و تکل آموزگارانی دوره راهنمایم و ارشاد
دیران دبیرستانم و خوش خلقی و راهنمایی های استادان دوره کارشناسی ام. از استاد راهنمای عزیزم جناب آقای دکتر
نوشحال که تعالیم علمیش به حق هدایتگر راهم بود و جز در پناه همکاری دلسوزانه و صبورانه ایشان راه هموار نمی گشت. انسانیت،
فروتنی و از خود گذشتی ایشان را یاری کفتم نیست. از استاد مشاور جوانم جناب آقای دکتر داریوش رحیمی که با مشاورات
ارزنده، کفتمان نظامند و بجندهای با معنایش که قوت قلبی در جهت بهتر فکر کردن و بهتر طرح کردن موضوعات رساله ام
بود کمال پاسکزاری را دارم. از دوستان عزیزم؛ دکتر یونس غلامی، دکتر علیمیراد حسینی، دکتر غلام رضا کاشکی، دکتر محمد
محمدی، دکتر امین دهقان، دکتر رضاناوری، دکتر اصلانی، مهندس مظفر ابوحسنی، مهندس کرامت زارع، مهندس سید محمد
حسینی، مهندس خداکرم حاتمی، مهندس جواد پور شهبازی، مهندس الله کرم پور، حسین عباسی، فرهاد چخانی، مهندس بهروز
حیدری، مهندس روح الله کوفی، مهندس حسن زرین مو، مهندس حجت ذنفولی، کمال پاسکزاری را دارم.

تقدیم به:

روح پاک پدرم که انتظارش به سر آمد و با خاطره هایش زنده ام

تقدیم به:

سلیمان سرزمین بر دباری و صفا "مادرم" که ترنم نگاهش دیکه تحنات زندگی ام است

تقدیم به:

برادرانم؛ رحیم، هدایت، حسن و همسر مهربانش

تقدیم به:

خواهرها و خواهرزاده های عزیزم؛ رضا، ابو فضل و عباس

تقدیم به:

پسر دایی عزیزم، "فرسنگ" همسر فداکارش و درواز و جودشان "فرمان"

و تقدیم به:

همه کسانی که از ابتدا تا به حال تفسیری از من و القلم و مایطرون بوده اند.

چکیده

در این پژوهش از داده های روزانه بارش ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی مستقر در استان خوزستان طی دوره آماری (۲۰۰۴-۱۹۶۱) با رویکرد محیطی-گردشی استفاده شده است. برای تحلیل خوشه ای بر روی بارش ایستگاهها در رویکرد محیطی و استخراج نقشه های جو بالا در رویکرد گردشی از نرم افزارهای MATLAB, GRADS و SURFER استفاده شد.

در استان خوزستان به علت شرایط مساعد رطوبتی در صورت ورود عوامل صعود قوی بارانهای سنگین اتفاق می افتد که عامل اصلی سیلابها می باشد. بدین منظور شناسایی سامانه های موجد اینگونه بارشها و زمان رخداد آنها در منطقه می تواند برای استفاده بهینه از آب ناشی از آنها و همچنین آمادگی در برابر اثرات مخرب و کاهش خسارات ناشی از آنها و هشدار به مسئولین و ساکنان مؤثر باشد. لذا مسئله اصلی این تحقیق شناخت و آگاهی نسبت به بارشهای سنگین (بالتر از ۷۰ میلی متر) و سازوکارهای همدید ایجاد کننده این بارش ها بود تا با معیار قرار دادن بارش های سنگین استان خوزستان توجه خود را به رفتار گردشهای جوی و سامانه های همدید موجد آن معطوف کنیم. با این عمل می توان چند روز قبل از رویت الگوهای منجر به این نوع بارشها، وقوع آنها را پیش بینی کرد و اقدامات لازم را حداقل برای کاهش آثار زیانبار آنها بکار برد. یافته های حاصل از تجزیه و تحلیل داده های محیطی این پژوهش نشان می دهند که بارشهای سنگین استان خوزستان در فصل پاییز و زمستان و عمدتاً در ماههای دسامبر و ژانویه ریزش می کنند. همچنین نتایج حاصل از تحلیل نقشه های سینوپتیکی داده های جوی نشان می دهند که سامانه های سودانی و مدیترانه ای مهمترین الگوهای موجد بارشهای سنگین در منطقه می باشند. زمان فعالیت سامانه مدیترانه ای - سودانی عمدتاً ژانویه و قلمرو بارشی آن شمال، شمالشرق و شرق منطقه می باشد. منابع تأمین رطوبت بارشهای سنگین منطقه مورد مطالعه عمدتاً اقیانوس هند مناطق حاره ای شرق و غرب آفریقا، خلیج عدن و دریای مدیترانه و منابع تشدید کننده رطوبت دریای سرخ و خلیج فارس می باشد.

واژه های کلیدی: بارش سنگین، الگوی گردشی، اقلیم شناسی همدید، استان خوزستان.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول کلیات پژوهش

۱-۱- طرح مسأله و ضرورت انجام آن	۱
۱-۲- اهداف تحقیق:	۳
۱-۳- فرضیات تحقیق:	۳
۱-۴- پرسش های تحقیق:	۳
۱-۵- پیشینه تحقیق:	۳
۱-۵-۱- مطالعات همدیدی خارج از کشور	۳
۱-۵-۲- مطالعات همدیدی داخل کشور	۵
۱-۶- اهمیت و ارزش تحقیق:	۱۰
۱-۷- کاربرد نتایج تحقیق	۱۱
۱-۸- روش و چهارچوب نظری تحقیق	۱۱

فصل دوم: ویژگیهای جغرافیایی منطقه

ویژگیهای جغرافیایی و اقلیمی منطقه	۱۵
۲-۱- خصوصیات جغرافیایی منطقه	۱۵
۲-۱-۱- موقعیت ریاضی استان	۱۵
۲-۱-۲- موقعیت نسبی استان	۱۶
۲-۱-۳- اهمیت موقع نسبی	۱۶
۲-۲- ویژگیهای طبیعی منطقه	۱۷
۲-۲-۱- زمین شناسی و ژئومورفولوژی	۱۷
۲-۲-۲- توپوگرافی	۱۸

عنوان

صفحه

۱۸	..... ناهمواریها ۱-۳-۲-۲
۱۹	..... منابع آب ۴-۲-۲
۱۹	..... منابع آبهای سطحی ۱-۴-۲-۲
۲۰	..... رود کرخه: ۱-۱-۴-۲-۲
۲۰	..... رود کارون: ۲-۱-۴-۲-۲
۲۰	..... رود دز: ۳-۱-۴-۲-۲
۲۰	..... رود مارون: ۴-۱-۴-۲-۲
۲۱	..... رود خیرآباد: ۵-۱-۴-۲-۲
۲۱	..... رود اروند رود ۶-۱-۴-۲-۲
۲۱	..... منابع آبهای زیر زمینی ۲-۴-۲-۲
۲۱	..... پوشش گیاهی ۵-۲-۲
۲۲	..... گیاهان خودرو، درختان و درختچه ها ۱-۵-۲-۲
۲۲	..... مراتع ۲-۵-۲-۲
۲۲	..... اقلیم منطقه ۳-۲-۲
۲۲	..... سیمای اقلیمی استان ۱-۳-۲-۲
۲۵	..... عناصر اقلیمی استان ۴-۲-۲
۲۵	..... تابش ۱-۴-۲-۲
۲۷	..... دما ۲-۴-۲-۲
۳۰	..... رطوبت ۳-۴-۲-۲
۳۴	..... ابرناکی ۴-۴-۲-۲
۳۶	..... باد ۵-۴-۲-۲
۳۸	..... تقسیمات اقلیمی استان ۵-۲-۲

۲-۵-۱- اقلیم گرم و خشک.....	۳۸
۲-۵-۲- اقلیم مرطوب و معتدل.....	۳۸
۲-۵-۳- اقلیم معتدل و پربارش.....	۳۹
۲-۵-۴- اقلیم مرطوب و کم بارش.....	۳۹
۲-۶- روزهای تندی و غباری.....	۳۹
۲-۷- ویژگیهای بارشی استان خوزستان.....	۴۱
۲-۷-۱- تغییرات مکانی بارش در استان.....	۴۱
۲-۸- نوسانات زمانی بارش در استان.....	۴۳
۲-۸-۱- نوسان سالانه بارش.....	۴۳
۲-۸-۲- توزیع ماهانه بارندگی.....	۴۶
۲-۸-۳- توزیع فصلی بارندگی.....	۴۷
۲-۸-۴- تعداد روزهای بارش.....	۵۱

فصل سوم: ویژگیهای بارش سنگین استان خوزستان

ویژگی بارشهای سنگین استان خوزستان.....	۵۴
مقدمه:.....	۵۴
۳-۱- بارش سنگین استان.....	۵۵
۳-۱-۱- تحلیل خوشه بارشهای سنگین و فراگیر ایستگاههای استان خوزستان.....	۵۹
۳-۱-۲- انتخاب روز نماینده از خوشه بارشهای استان.....	۶۵

فصل چهارم: تحلیل همدید بارشهای سنگین

تحلیل همدیدی بارشهای سنگین.....	۶۹
۴-۲- الگوهای همدید خوشه یک (روز ۲۳ دی ۱۳۸۲).....	۷۰
۴-۲-۱- الگوهای آرایش ایزوباری روز ۱۳۸۲/۱۰/۲۳.....	۷۰

۷۳	۲-۲-۴- نقشه های هم ارتفاع سطوح بالای جو
۷۳	۱-۲-۲-۴- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۷۳	۲-۲-۲-۴- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۷۴	۳-۲-۲-۴- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۷۴	۴-۲-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال
۷۵	۵-۲-۲-۴- نقشه های رطوبت ویژه
۷۵	۶-۲-۲-۴- نقشه های امگا
۸۴	۳-۴- الگوهای همدید خوشه چهار(روز ۱۵ دی ۱۳۷۶)
۸۴	۱-۳-۴- الگوهای آرایش ایزوباری روز ۱۳۷۶/۱۰/۱۵
۸۵	۲-۳-۴- نقشه های هم ارتفاع سطوح بالای جو
۸۵	۱-۲-۳-۴- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۸۵	۲-۲-۳-۴- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۸۶	۳-۲-۳-۴- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال
۸۶	۴-۲-۳-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال
۸۷	۵-۲-۳-۴- نقشه های رطوبت ویژه
۸۷	۶-۲-۳-۴- نقشه های امگا
۹۶	۴-۴- الگوهای همدید خوشه سوم (روز ۲۶ دی ۱۳۷۷)
۹۶	۱-۴-۴- آرایش الگوهای ایزوباری (روز ۱۳۷۷/۱۰/۲۶)
۹۷	۲-۴-۴- نقشه های سطح بالای جو
۹۷	۱-۲-۴-۴- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال
۹۷	۲-۲-۴-۴- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال
۹۸	۳-۲-۴-۴- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال

۹۸.....	۴-۴-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال
۹۹.....	۴-۴-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....
۹۹.....	۴-۴-۲-۶- نقشه های امگا.....
۱۰۶.....	۴-۵- الگوهای همدید خوشه سوم (روز ۱۶ دی ۱۳۷۴).....
۱۰۷.....	۴-۵-۱- الگوهای آرایش ایزوباری روز ۱۶/۱۰/۱۳۷۴.....
۱۰۹.....	۴-۵-۲- نقشه های سطوح بالای جو.....
۱۰۹.....	۴-۵-۲-۱- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....
۱۱۰.....	۴-۵-۲-۲- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکالی.....
۱۱۰.....	۴-۵-۲-۳- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی.....
۱۱۱.....	۴-۵-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکالی.....
۱۱۱.....	۴-۵-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....
۱۱۲.....	۴-۵-۲-۶- نقشه های امگا.....
۱۱۸.....	۴-۶- الگوهای همدید خوشه دو (روز ۲۲ بهمن ۱۳۵۸).....
۱۱۹.....	۴-۶-۱- الگوهای آرایش ایزوباری روز ۲۲/۱۱/۱۳۵۸.....
۱۲۱.....	۴-۶-۲- نقشه های سطوح بالای جو.....
۱۲۱.....	۴-۶-۲-۱- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....
۱۲۲.....	۴-۶-۲-۲- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....
۱۲۲.....	۴-۶-۲-۳- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....
۱۲۲.....	۴-۶-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال.....
۱۲۳.....	۴-۶-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....
۱۲۳.....	۴-۶-۲-۶- نقشه های امگا.....
۱۲۹.....	۴-۷- الگوهای همدید خوشه دو (روز ۲۹ آذر ۱۳۶۵).....

عنوان

صفحه

۱۳۱.....	۴-۷-۲- نقشه های سطوح بالای جو	۱۳۱.....
۱۳۱.....	۴-۷-۲-۱- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....	۱۳۱.....
۱۳۲.....	۴-۷-۲-۲- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۳۲.....
۱۳۲.....	۴-۷-۲-۳- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال	۱۳۲.....
۱۳۲.....	۴-۷-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال	۱۳۲.....
۱۳۳.....	۴-۷-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....	۱۳۳.....
۱۳۳.....	۴۹-۷-۲-۶- نقشه های امگا.....	۱۳۳.....
۱۴۱.....	۴-۸-۱- الگوهای همدید خوشه سه (روز ۱۴ بهمن ماه ۱۳۷۱).....	۱۴۱.....
۱۴۱.....	۴-۸-۱-۱- الگوهای ایزوباری روز ۱۳۷۱/۱۱/۱۴	۱۴۱.....
۱۴۳.....	۴-۸-۲- نقشه های سطوح بالای جو	۱۴۳.....
۱۴۳.....	۴-۸-۲-۱- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....	۱۴۳.....
۱۴۴.....	۴-۸-۲-۲- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۴۴.....
۱۴۴.....	۴-۸-۲-۳- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۴۴.....
۱۴۴.....	۴-۸-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال.....	۱۴۴.....
۱۴۵.....	۴-۸-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....	۱۴۵.....
۱۴۵.....	۴-۸-۲-۶- نقشه های امگا.....	۱۴۵.....
۱۵۲.....	۴-۹-۱- الگوهای همدید خوشه چهار (روز ۱۷ دی ۱۳۸۰).....	۱۵۲.....
۱۵۲.....	۴-۹-۱-۱- الگوهای آرایش ایزوباری روز ۱۳۸۰/۱۰/۱۷	۱۵۲.....
۱۵۲.....	۴-۹-۲- نقشه های سطح بالای جو	۱۵۲.....
۱۵۲.....	۴-۹-۲-۱- نقشه های تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال.....	۱۵۲.....
۱۵۴.....	۴-۹-۲-۲- نقشه های تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۵۴.....
۱۵۴.....	۴-۹-۲-۳- نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال.....	۱۵۴.....

۱۵۵.....	۴-۹-۲-۴- نقشه های تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال.....
۱۵۵.....	۴-۹-۲-۵- نقشه های رطوبت ویژه.....
۱۵.....	۴-۹-۲-۶- نقشه های امگا.....
فصل پنجم: نتیجه گیری و آزمون فرضیات	
۱۶۴.....	نتیجه گیری و آزمون فرضیات.....
۱۶۴.....	۵-۱- مقدمه.....
۱۶۵.....	۵-۲- آزمون فرضیات:.....
۱۶۵.....	۵-۲-۱- آزمون فرضیه اول.....
۱۶۷.....	۵-۲-۲- آزمون فرضیه دوم.....
۱۶۹.....	۵-۳- پاسخ به سوالات تحقیق.....
۱۶۹.....	۵-۳-۱- سؤال اول.....
۱۶۹.....	۵-۳-۲- سؤال دوم.....
۱۷۰.....	۵-۴- نتایج تحقیق.....
۱۷۱.....	۵-۵- پیشنهادات.....
۱۷۶.....	منابع و مأخذ.....

فهرست شکل ها

صفحه	عنوان
۱۴	شکل (۱-۱): روش اجرای پژوهش
۱۶	شکل (۱-۲): نقشه موقعیت ریاضی استان خوزستان
۱۷	شکل (۲-۲) نقشه موقعیت نسبی استان خوزستان
۱۷	شکل (۳-۲) نقشه تقسیمات سیاسی - اداری استان خوزستان
۱۹	شکل (۴-۲): نقشه هیپسومتری استان خوزستان
۲۳	شکل (۵-۲): موقعیت ایستگاههای سینوپتیک و کلیماتولوژی استان خوزستان
۲۵	شکل (۶-۲) آهنگ زمانی تغییرات مجموع ساعات آفتابی در استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۲۷	شکل (۷-۲): نقشه همدمای استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۲۹	شکل (۸-۲) آهنگ زمانی دمای کمینه و بیشینه ماهانه در استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۲۹	شکل (۹-۲): نمودار منحنی آمبروترمیک استان خوزستان
۳۳	شکل (۱۰-۲) آهنگ زمانی تغییرات رطوبت نسبی و ضریب تغییرات آن در استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۳۳	شکل (۱۱-۲): نمودار آهنگ تغییرات نسبت اختلاط ماهانه استان خوزستان (گرم بر کیلوگرم)
۳۴	شکل (۱۲-۲) آهنگ زمانی فشار بخار آب در استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۳۵	شکل (۱۳-۲) نمودار میانگین و درصد ماهانه روزهای ابری در استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۳۵	شکل (۱۴-۲): نمودار آهنگ تغییرات مجموع ابرناکی ماهانه استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)
۳۷	شکل (۱۵-۲) الگوی ساعتی سرعت باد در استان خوزستان (سرعت بر حسب گره)
۳۸	شکل (۱۶-۲): نمودار بزرگی و سرعت باد در طی ماههای مختلف سال در استان خوزستان
۴۰	شکل (۱۷-۲): نمودار آهنگ تغییرات روزهای غباری و تندی ماهانه استان خوزستان
۴۲	شکل (۱۸-۲): نمودار همبستگی بارش با ارتفاع در استان خوزستان
۴۲	شکل (۱۹-۲): نقشه پراکندگی مکانی بارش استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)

- شکل (۲-۲۰): آهنگ تغییرات بارش سالانه استان خوزستان نسبت به میانگین سالانه (۱۳۸۳-۱۳۳۹)..... ۴۵
- شکل (۲-۲۱): نمودار میانگین متحرک سه ساله بارش استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)..... ۴۵
- شکل (۲-۲۲): نمودار آهنگ تغییرات ماهانه بارش استان نسبت به میانگین آن (۱۳۸۳-۱۳۳۹)..... ۴۷
- شکل (۲-۲۳): نمودار آهنگ تغییرات درصد بارش فصلی استان خوزستان (۱۳۸۳-۱۳۳۹)..... ۴۹
- شکل (۲-۲۴): نمودار درصد توزیع بارندگی استان در فصول سال (۱۳۸۳-۱۳۳۹)..... ۴۹
- شکل (۲-۲۵): نمودار آهنگ تغییرات بارش روزانه استان خوزستان نسبت به میانگین روزانه..... ۵۳
- شکل (۳-۱): نمودار درصد و فراوانی توزیع ماهانه بارش بیش از ۷۰ میلیمتر در استان خوزستان..... ۵۶
- شکل (۳-۲): نمودار توزیع مقادیر طبقات بارش در استان خوزستان به درصد..... ۵۹
- شکل (۳-۳): نمودار درختی روزهای بارشی برای بارشهای بالاتر از ۷۰ میلی متر استان..... ۶۰
- شکل (۳-۴): روزهای بارشی مربوط به خوشه ۱..... ۶۰
- شکل (۳-۵): روزهای بارشی مربوط به خوشه ۲..... ۶۰
- شکل (۳-۶): روزهای بارشی مربوط به خوشه ۳..... ۶۰
- شکل (۳-۷): روزهای بارشی مربوط به خوشه ۴..... ۶۰
- شکل (۳-۸): رخداد و درصد رخداد خوشه بارش های سنگین استان خوزستان..... ۶۵
- شکل (۳-۹): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۸۲/۱۰/۲۳..... ۶۷
- شکل (۳-۱۰): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۷۶/۱۰/۱۵..... ۶۷
- شکل (۳-۱۱): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۷۷/۱۰/۲۶..... ۶۷
- شکل (۳-۱۲): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۷۴/۱۰/۱۶..... ۶۷
- شکل (۳-۱۳): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۵۸/۱۱/۲۲..... ۶۸
- شکل (۳-۱۴): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۶۵/۹/۲۹..... ۶۸
- شکل (۳-۱۵): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۷۱/۱۱/۱۴..... ۶۸
- شکل (۳-۱۶): نقشه خطوط همبارش روز ۱۳۸۰/۱۰/۱۷..... ۶۸

شکل (۱-۴) : نحوه پراکنش بارش در سطح ایستگاهها روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۲
شکل (۲-۴) : نقشه خطوط همبارش روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۲
شکل (۳-۴):الگوی آرایش پربندی نقشه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۷۲
شکل (۴-۴): الگوی آرایش پربندی نقشه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۷۲
شکل (۵-۴): الگوی آرایش پربندی نقشه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۲
شکل (۶-۴):الگوی آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۷۲
شکل (۷-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۷۷
شکل (۸-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۷
شکل (۹-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۷۸
شکل (۱۰-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۷۸
شکل (۱۱-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۷۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۸
شکل (۱۲-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۷۸
شکل (۱۳-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۷۸
شکل (۱۴-۴): الگوی آرایش پربندی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۸
شکل (۱۵-۴) الگوی آرایش پربندی تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۷۹
شکل (۱۶-۴) الگوی آرایش پربندی تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۷۹
شکل (۱۷-۴) الگوی آرایش پربندی تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال روز ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۹
شکل (۱۸-۴) نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۲۰۰/۱/۱۱.....	۷۹
شکل (۱۹-۴) نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۲۰۰/۱/۱۲.....	۷۹
شکل (۲۰-۴) نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۷۹
شکل (۲۱-۴) نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۸۰
شکل (۲۲-۴) نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۲۰۰۴/۱/۱۲.....	۸۰
شکل (۲۳-۴) نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۲۰۰۴/۱/۱۳.....	۸۰
شکل (۲۴-۴):نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۱.....	۸۰

- شکل (۲۵-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۰
- شکل (۲۶-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۰
- شکل (۲۷-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۱ ۸۱
- شکل (۲۸-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۱
- شکل (۲۹-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۱
- شکل (۳۰-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۱ ۸۱
- شکل (۳۱-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۱
- شکل (۳۲-۴): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۱
- شکل (۳۳-۴): نقشه أمگای تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۱ ۸۲
- شکل (۳۴-۴): نقشه أمگای تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۲
- شکل (۳۵-۴): نقشه أمگای تراز دریا روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۲
- شکل (۳۶-۴): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۱ ۸۲
- شکل (۳۷-۴): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۲
- شکل (۳۸-۴): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۲
- شکل (۳۹-۴): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۱ ۸۳
- شکل (۴۰-۴): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۲ ۸۳
- شکل (۴۱-۴): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۲۰۰۴/۱/۱۳ ۸۳
- شکل (۴۲-۴): نحوه پراکنش بارش در سطح ایستگاهها در روز ۱۹۹۸/۱/۵ ۸۳
- شکل (۴۳-۴): شکل (۴۳-۴): نقشه خطوط همبارش روز ۱۹۹۸/۱/۵ ۸۳
- شکل (۴۴-۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۳ ۸۳
- شکل (۴۵-۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۴ ۸۸
- شکل (۴۶-۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۵ ۸۸
- شکل (۴۷-۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳ ۸۹
- شکل (۴۸-۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴ ۸۹

شکل (۴-۴۹): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۸۹
شکل (۴-۵۰): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۸۹
شکل (۴-۵۱): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۸۹
شکل (۴-۵۲): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۸۹
شکل (۴-۵۳): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۰
شکل (۴-۵۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۰
شکل (۴-۵۵): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۰
شکل (۴-۵۶): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۲۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۰
شکل (۴-۵۷): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۲۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۰
شکل (۴-۵۸): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۲۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۰
شکل (۴-۵۹): نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۳	۹۱
شکل (۴-۶۰): نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۴	۹۱
شکل (۴-۶۱): نقشه رودباد تراز ۲۵۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۵	۹۱
شکل (۴-۶۲): نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۳	۹۱
شکل (۴-۶۳): نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۴	۹۱
شکل (۴-۶۴): نقشه رودباد تراز ۳۰۰ هکتوپاسکال ۱۹۹۸/۱/۵	۹۱
شکل (۴-۶۵): نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۲
شکل (۴-۶۶): نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۲
شکل (۴-۶۷): نقشه رطوبت ویژه تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۲
شکل (۴-۶۸): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۲
شکل (۴-۶۹): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۲
شکل (۴-۷۰): نقشه رطوبت ویژه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۲
شکل (۴-۷۱): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۳
شکل (۴-۷۲): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۳

شکل (۴-۷۳): نقشه رطوبت ویژه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۳
شکل (۴-۷۴): نقشه أمگای تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۳
شکل (۴-۷۵): نقشه أمگای تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۳
شکل (۴-۷۶): نقشه أمگای تراز دریا روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۳
شکل (۴-۷۷): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۴
شکل (۴-۷۸): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۴
شکل (۴-۷۹): نقشه أمگای تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۴
شکل (۴-۸۰): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۳	۹۴
شکل (۴-۸۱): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۴	۹۴
شکل (۴-۸۲): نقشه أمگای تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۸/۱/۵	۹۴
شکل (۴-۸۳): نحوه پراکنش بارش در سطح ایستگاهها در روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۹۵
شکل (۴-۸۴): نقشه خطوط همبارش روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۹۵
شکل (۴-۸۵): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۹/۱/۱۴	۹۵
شکل (۴-۸۶): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۹/۱/۱۵	۹۵
شکل (۴-۸۷): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز دریا روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۹۵
شکل (۴-۸۸): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۴	۱۰۰
شکل (۴-۸۹): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۵	۱۰۰
شکل (۴-۹۰): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۸۵۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۱۰۱
شکل (۴-۹۱): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۴	۱۰۱
شکل (۴-۹۲): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۵	۱۰۱
شکل (۴-۹۳): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۷۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۱۰۱
شکل (۴-۹۴): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۴	۱۰۱
شکل (۴-۹۵): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۵	۱۰۱
شکل (۴-۹۶): الگوی آرایش پربندی در نقشه تراز ۵۰۰ روز ۱۹۹۹/۱/۱۶	۱۰۲