بسم الله الرحمن الرحيم

١٢٦٢٤٧

دانشگاه رازی
دانشکده ادبیات و علوم انسانی
گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد
جغرافیای طبیعی – گرایش اقلیم شناسی

تحت عنوان:

تحلیل همدید بارش‌های سنگین روزانه غرب ایران

استاد راهنما :
دکتر غلامرضا براتی

استاد مشاور :
دکتر جواد بداق جمالی

مرکز اطلاعات و مدارک علمی دانشگاه
شماره ملک
۱۳۸۸/۹/۱۸

نگارش :
ناصر ملکی

تیر ماه ۱۳۸۸

۱۲۶۶۴۷

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

دانشگاه رازی

دانشکده ادبیات و علوم انسانی

گروه جغرافیا

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم شناسی

نام دانشجو ناصر ملکی

تحت عنوان

تحلیل همدید بارش‌های سنگین روزانه غرب ایران

در تاریخ ۱۳۸۸/۴/۷ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنما دکتر غلامرضا براتی با مرتبه ی علمی استادیار

۲- استاد مشاور دکتر جواد بداق جمالی با مرتبه ی علمی استادیار

۳- استاد داور داخل گروه جغرافیا دکتر فیروز مجرد با مرتبه ی علمی استادیار

۴- استاد داور خارج از گروه جغرافیا دکتر محمد حسین قلی‌زاده با مرتبه ی علمی استادیار

۱۳۸۸/۹/۱۸

تقدیر و تشکر

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق

در آغاز سخن سپاس خداوندی را سزاست ، که دانش را به راهنمایی خرد چراغ راه رسیدن تشنگان به آبشخور زلال دین قرار داد. در آغاز راه این پژوهش آقای دکتر جواد بداق جمالی، ضمن دلگرمی دادن ، امکان دسترسی اینجانب را به داده‌ها و نقشه‌های هوا در سازمان هواشناسی فراهم کردند. از همراهی‌های ایشان بسیار سپاسگزارم.

با عنایت خداوند مهربان، هدایت پیگیرانه علمی و فنی این پژوهش را تا پایان راه آقای دکتر غلامرضا براتی انجام دادند. از درگاه خداوند برایشان آرزوی توفیق روزافزون دارم.

از همه همکارانم ازجمله آقایان دکتر ابراهیم فتاحی، مهندس رضا صدیقی‌فر، مهندس علی پالیزوان، مهندس محمد سعید قاضی زاده و سایر عزیزانی که در این پایان‌نامه، مرا یاری کردند، صمیمانه تشکر می‌کنم.

همچنین از جناب آقای مهندس رحیم نظری به خاطر راهنمایی در تهیه نقشه با نرم افزار GIS قدردانی می نمایم .

تقدیم به:

کسانی که دوستشان دارم،

آنها که بر کشتی دین نشسته‌اند و

در دریای دانش و آگاهی ساحل رستگاری را پیش رو دارند.

و

به همسر مهربان،

و فرزندانم محمدرضا و پویا،

که در خلال انجام این پژوهش،

زحمات و مشکلات بسیاری بر خود پذیرفتند.

چکیده :
فراوانی منابع آب و خاک، غرب ایران را به دومین قطب کشاورزی ایران تبدیل کرده است. کوهستانی بودن این سرزمین بر آسیب‌پذیری منابع طبیعی آن بویژه منابع خاک از بارش‌های سنگین افزوده است. در این پژوهش با تهیه و بررسی داده‌های بارش روزانه ۳۰ میلی‌متر و بیشتر ، به عنوان بارش‌های سنگین طی سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۶ در ۹ ایستگاه داده‌سنجی جوی از غرب ایران ، ۱۱ موج بارش استخراج گردید. آزمون فرضیات پژوهش ، با طراحی و تحلیل الگوهای همدید در سه رده الگوهای بازوی جبهه‌ای، الگوهای ردیابی سامانه کم‌فشار عامل و الگوهای موقعیت ناوه عامل بارش به ترتیب در تراز دریای آزاد و تراز میانی جو انجام گرفت.

تحلیل الگوهای همدید عموما گواه حضور ناوه غربی در موقعیت طول ۳۰ تا ۴۰ درجه جغرافیایی (از فلسطین تا عراق) و بازوهای جبهه‌ای سرد و گرم در غرب ایران طی روزهای بارش بود. در مجموع از ۱۱ موج بارش سنگین، در ۸ موج، پدیده ادغام دو سامانه کم‌فشار عامل یعنی کم‌فشار مدیترانه‌ای و کم‌فشار دریای سرخ با همراهی شرق‌سوی ناوه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال مشاهده گردید. در این حال هنگام پیدایش سامانه پرفشار مانع روی مناطق شرق و مرکزی ایران، حرکت کم‌فشارهای بارش‌زا با کندی آشکاری روبرو شد. این پدیده به تنهایی می‌تواند بر فرصت رطوبت‌گیری و توان بارش‌زایی سامانه‌ها در غرب ایران بیفزاید.
کلید واژه‌ها: تحلیل همدید، بارش سنگین، ادغام کم‌فشارها، غرب ایران.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: سرآغاز

۱-۱ دیباچه ۲

۱-۲ اهداف پژوهش ۳

۱-۳ پیشینه پژوهش ۴

۱-۳-۱ پیشینه مطالعات همدیددرجهان ۴

۱-۳-۲ پیشینه مطالعات همدید در ایران ۸

فصل دوم : بنیادها و سرزمین پژوهش

۲- ۱ بنیادهای پژوهش ۱۲

۲-۱-۱ نقشه‌های همدید ۱۲

۲-۱-۲ انواع نقشه‌های وضع هوا ۱۳

۲-۱-۳ فشار هوا ۱۴

۲-۲ سرزمین پژوهش ۱۵

۲-۲-۱ موقعیت منطقه..... ۱۵

۲-۲-۲ توپوگرافی ۱۷

۲-۲-۳ آب و هوا ۱۸

۲-۲-۳-۱ بارش ۱۹

۲-۲-۳-۲ دما ۲۲

۲-۲-۳-۳ تبخیر ۲۳

۲-۲-۳-۴ توده‌های هوا ۲۳

۲-۲-۳-۵ الگوی زمستانه ۲۴

۲-۲-۳-۶ الگوی تابستانه ۲۴

فصل سوم : روش تحقیق

۳-۱ فرضیات تحقیق ۲۷

۳-۲ گزینش ایستگاه‌ها ۲۷

۳-۳ گزینش محدوده ردیابی سامانه‌ها ۲۸

۳-۴ ارزیابی و پردازش داده‌ها ۲۹

۳-۵ معیار بارش سنگین ۲۹

۳-۶ رسم جداول بارش‌های سنگین روزانه ۳۰

۳-۷ رسم نمودارهای بارش سنگین روزانه ۳۰

۳-۸ استخراج موج‌های سنگین بارش ۳۲

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۹ تهیه نقشه‌های هوا و رفع نواقص آنها	۳۲
۳-۱۰ طراحی الگوهای همدید	۳۴
۳-۱۱ مراحل تکمیلی	۳۵
فصل چهارم : نتایج و بحث	
۴-۱ بررسی نخستین موج بارش سنگین	۳۹
۴-۲ بررسی دومین موج بارش سنگین	۴۷
۴-۳ بررسی سومین موج بارش سنگین	۵۴
۴-۴ بررسی چهارمین موج بارش سنگین	۶۱
۴-۵ بررسی پنجمین موج بارش سنگین	۶۹
۴-۶ بررسی ششمین موج بارش سنگین	۷۸
۴-۷ بررسی هفتمین موج بارش سنگین	۸۵
۴-۸ بررسی هشتمین موج بارش سنگین	۹۳
۴-۹ بررسی نهمین موج بارش سنگین	۱۰۲
۴-۱۰ بررسی همدید موج فراگیر بارش سنگین غرب ایران	۱۱۲
۴-۱۱ بررسی همدید یازدهمین موج بارش سنگین غرب ایران	۱۲۰
۴-۱۲ بررسی تطبیقی الگوهای همدید	۱۲۸
فصل پنجم : جمع بندی	
۵-۱ نتیجه گیری	۱۳۳
۵-۲ آزمون فرضیات	۱۳۴
۵-۲-۱ فرضیه اول	۱۳۴
۵-۲-۲ فرضیه دوم	۱۳۴
۵-۲-۳ فرضیه سوم	۱۳۵
۵-۳ تنگناهای پژوهش	۱۳۵
منابع و مآخذ	۱۳۶

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱ نقشه نمونه تراز دریا بر اساس داده های ایستگاههای هواشناسی ۱۳
شکل ۲-۲ نقشه نمونه تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال بر اساس داده های ایستگاههای جو بالا ۱۴
شکل ۲-۳ نقشه موقعیت محدوده مورد مطالعه در ایران ۱۶
شکل ۲-۴ نقشه توپوگرافی و هیدروگرافی محدوده مورد مطالعه ۱۸
شکل ۲-۵ نقشه خطوط هم‌باران محدوده مورد مطالعه ۲۱
شکل ۲-۶ نمودار میانگین ماهانه بارش شهرهای مورد مطالعه در غرب ایران ۲۲
شکل ۲- ۷ نمودار میانگین دمای ماهانه شهرهای مورد مطالعه در غرب ایران ۲۳
شکل ۳-۱ نقشه موقعیت ایستگاهها در غرب ایران ۲۸
شکل ۳-۲ نقشه محدوده رد یابی سامانه‌های فشار ۲۹
شکل ۳-۳ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۱۹۹۷ ..... ۳۱
شکل ۳-۴ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۱۹۹۷غرب ایران ۳۱
شکل ۳-۵ نمونه الگوی رسم شده از بازوی جبهه‌ای طی روز اوج بارش موج یکم (الف) والگوی نمونه کم فشار عامل بارش سنگین روز سیزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۳۴
شکل ۳-۶ نمونه الگوی مسیریابی سامانه‌های عامل فشار بارش سنگین ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۳۵
شکل ۴-۱ نمودار فراوانی و میانگین بارندگی امواج یازده‌گانه بارش‌های سنگین غرب ایران ۳۹
شکل ۴-۲ نمودار بارش‌های سنگین روزانه در بستر سال ۱۹۹۷ ..... ۴۰
شکل ۴-۳ نمودار سه بعدی بارش‌های سنگین روزانه سال ۱۹۹۷ غرب ایران ۴۰
شکل ۴-۴ الگوی کم ارتفاع روز سیزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۱
شکل ۴-۵ الگوی کم فشار روز سیزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۲
شکل ۴-۶ الگوی کم ارتفاع روز چهاردهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۲
شکل ۴-۷ الگوی کم فشار روز چهاردهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۳
شکل ۴-۸ الگوی کم ارتفاع روز پانزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۴
شکل ۴-۹ الگوی کم فشار روز پانزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۴
شکل ۴-۱۰ الگوی کم ارتفاع روز شانزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۵
شکل ۴-۱۱ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز شانزدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۶
شکل ۴-۱۲ الگوی کم ارتفاع روز هفدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۶
شکل ۴-۱۳ الگوی کم فشار روز هفدهم ژانویه ۱۹۹۷ ..... ۴۷
شکل ۴-۱۴ الگوی کم ارتفاع روز بیست و ششم مارس ۱۹۹۷..... ۴۸
شکل ۴-۱۵ الگوی کم فشار روز بیست و ششم مارس ۱۹۹۷ ..... ۴۸
شکل ۴-۱۶ الگوی کم ارتفاع روز بیست و هفتم مارس ۱۹۹۷..... ۴۹
شکل ۴-۱۷ الگوی کم فشار روز بیست و هفتم مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۰
شکل ۴-۱۸ الگوی کم ارتفاع روز بیست و هشتم مارس ۹۹۷..... ۵۰

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۱۹ الگوی کم فشار روز بیست و هشتم مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۱
شکل ۴-۲۰ الگوی کم ارتفاع روز بیست و نهم مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۲
شکل ۴-۲۱ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز بیست و نهم مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۲
شکل ۴-۲۲ الگوی کم ارتفاع روز سی مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۳
شکل ۴-۲۳ الگوی کم فشار روز سی مارس ۱۹۹۷ ..... ۵۳
شکل ۴-۲۴ الگوی کم ارتفاع روز دوم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۴
شکل ۴-۲۵ الگوی کم فشار روز دوم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۵
شکل ۴-۲۶ الگوی کم ارتفاع روز سوم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۶
شکل ۴-۲۷ الگوی کم فشار روز سوم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۷
شکل ۴-۲۸ الگوی کم ارتفاع روز چهارم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۸
شکل ۴-۲۹ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز چهارم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۸
شکل ۴-۳۰ الگوی کم ارتفاع روز پنجم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۵۹
شکل ۴-۳۱ الگوی کم فشار روز پنجم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۶۰
شکل ۴-۳۲ الگوی کم ارتفاع روز ششم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۶۰
شکل ۴-۳۳ الگوی کم فشار روز ششم آوریل ۱۹۹۷ ..... ۶۱
شکل ۴-۳۴ نمودار بارش‌های سنگین در بستر سال ۱۹۹۸ ..... ۶۲
شکل ۴-۳۵ نمودار سه بعدی بارش‌های سنگین روزانه سال ۱۹۹۸ ..... ۶۲
شکل ۴-۳۶ الگوی کم ارتفاع روز بیست و ششم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۳
شکل ۴-۳۷ الگوی کم فشار روز بیست و ششم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۳
شکل ۴-۳۸ الگوی کم ارتفاع روز بیست و هفتم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۴
شکل ۴-۳۹ الگوی کم فشار روز بیست و هفتم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۵
شکل ۴-۴۰ الگوی کم ارتفاع روز بیست و هشتم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۶
شکل ۴-۴۱ الگوی کم فشار روز بیست و هشتم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۶
شکل ۴-۴۲ الگوی کم ارتفاع روز بیست و نهم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۷
شکل ۴-۴۳ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز بیست و نهم مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۸
شکل ۴-۴۴ الگوی کم ارتفاع روز سی ام مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۸
شکل ۴-۴۵ الگوی کم فشار روز سی ام مارس ۱۹۹۸ ..... ۶۹
شکل ۴-۴۶ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۱۹۹۹ ..... ۶۹
شکل ۴-۴۷ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۱۹۹۹ ..... ۷۰
شکل ۴-۴۸ الگوی کم ارتفاع روز ششم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۱
شکل ۴-۴۹ الگوی کم فشار روز ششم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۲
شکل ۴-۵۰ الگوی کم ارتفاع روز هفتم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۲

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۵۱ الگوی کم فشار روز هفتم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۳
شکل ۴-۵۲ الگوی کم ارتفاع روز هشتم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۴
شکل ۴-۵۳ الگوی کم فشار روز هشتم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۵
شکل ۴-۵۴ الگوی کم ارتفاع روز نهم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۵
شکل ۴-۵۵ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز نهم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۶
شکل ۴-۵۶ الگوی کم ارتفاع روز دهم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۶
شکل ۴-۵۷ الگوی کم فشار روز دهم ژانویه ۱۹۹۹ ..... ۷۷
شکل ۴-۵۸ الگوی کم ارتفاع روز شانزدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۷۸
شکل ۴-۵۹ الگوی کم فشار روز شانزدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۷۹
شکل ۴-۶۰ الگوی کم ارتفاع روز هفدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۷۹
شکل ۴-۶۱ الگوی کم فشار روز هفدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۰
شکل ۴-۶۲ الگوی کم ارتفاع روز هیجدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۱
شکل ۴-۶۳ الگوی کم فشار روز هیجدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۲
شکل ۴-۶۴ الگوی کم ارتفاع روز نوزدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۲
شکل ۴-۶۵ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز نوزدهم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۳
شکل ۴-۶۶ الگوی کم ارتفاع روز بیستم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۴
شکل ۴-۶۷ الگوی کم فشار روز بیستم فوریه ۱۹۹۹ ..... ۸۴
شکل ۴-۶۸ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۰ ..... ۸۵
شکل ۴-۶۹ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۰ ..... ۸۶
شکل ۴-۷۰ الگوی کم ارتفاع روز بیست و هشتم نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۸۶
شکل ۴-۷۱ الگوی کم فشار روز بیست و هشتم نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۸۷
شکل ۴-۷۲ الگوی کم ارتفاع روز بیست و نهم نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۸۸
شکل ۴-۷۳ الگوی کم فشار روز بیست و نهم نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۸۹
شکل ۴-۷۴ الگوی کم ارتفاع روز سی ام نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۸۹
شکل ۴-۷۵ الگوی کم فشار روز سی ام نوامبر ۲۰۰۰ ..... ۹۰
شکل ۴-۷۶ الگوی کم ارتفاع روز یکم دسامبر ۲۰۰۰ ..... ۹۱
شکل ۴-۷۷ الگوی بازوهای جبهه‌ای و کم فشار روز یکم دسامبر ۲۰۰۰ ..... ۹۱
شکل ۴-۷۸ الگوی کم ارتفاع روز دوم دسامبر ۲۰۰۰ ..... ۹۲
شکل ۴-۷۹ الگوی کم فشار روز دوم دسامبر ۲۰۰۰ ..... ۹۳
شکل ۴-۸۰ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۱ ..... ۹۳
شکل ۴-۸۱ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۱ ..... ۹۴
شکل ۴-۸۲ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۲ ..... ۹۴

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۸۳ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۲ ..... ۹۵
شکل ۴-۸۴ الگوی کم ارتفاع روز شانزدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۵
شکل ۴-۸۵ الگوی کم فشار روز شانزدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۶
شکل ۴-۸۶ الگوی کم ارتفاع روز هفدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۷
شکل ۴-۸۷ الگوی کم فشار روز هفدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۸
شکل ۴-۸۸ الگوی کم ارتفاع روز هیجدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۸
شکل ۴-۸۹ الگوی کم فشار روز هیجدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۹۹
شکل ۴-۹۰ الگوی کم ارتفاع روز نوزدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۱۰۰
شکل ۴-۹۱ الگوی کم فشار روز نوزدهم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۱۰۱
شکل ۴-۹۲ الگوی کم ارتفاع روز بیستم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۱۰۱
شکل ۴-۹۳ الگوی کم فشار روز بیستم آوریل ۲۰۰۲ ..... ۱۰۲
شکل ۴-۹۴ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۳ ..... ۱۰۳
شکل ۴-۹۵ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۳ ..... ۱۰۳
شکل ۴-۹۶ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۴ ..... ۱۰۴
شکل ۴-۹۷ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۴ ..... ۱۰۴
شکل ۴-۹۸ الگوی کم ارتفاع روز یکم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۵
شکل ۴-۹۹ الگوی کم فشار روز یکم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۶
شکل ۴-۱۰۰ الگوی کم ارتفاع روز دوم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۶
شکل ۴-۱۰۱ الگوی کم فشار روز دوم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۷
شکل ۴-۱۰۲ الگوی کم ارتفاع روز سوم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۸
شکل ۴-۱۰۳ الگوی کم فشار روز سوم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۹
شکل ۴-۱۰۴ الگوی کم ارتفاع روز چهارم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۰۹
شکل ۴-۱۰۵ الگوی کم فشار روز چهارم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۱۰
شکل ۴-۱۰۶ الگوی کم ارتفاع روز پنجم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۱۱
شکل ۴-۱۰۷ الگوی کم فشار روز پنجم ژانویه ۲۰۰۴ ..... ۱۱۲
شکل ۴-۱۰۸ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۵ ..... ۱۱۲
شکل ۴-۱۰۹ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۵ ..... ۱۱۳
شکل ۴-۱۱۰ الگوی کم ارتفاع روز هشتم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۴
شکل ۴-۱۱۱ الگوی کم فشار روز هشتم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۴
شکل ۴-۱۱۲ الگوی کم ارتفاع روز نهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۵
شکل ۴-۱۱۳ الگوی کم فشار روز نهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۶
شکل ۴-۱۱۴ الگوی کم ارتفاع روز دهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۶

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۱۱۵ الگوی کم فشار روز دهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۷
شکل ۴-۱۱۶ الگوی کم ارتفاع روز یازدهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۸
شکل ۴-۱۱۷ الگوی کم فشار روز یازدهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۹
شکل ۴-۱۱۸ الگوی کم ارتفاع روز دوازدهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۱۹
شکل ۴-۱۱۹ الگوی کم فشار روز دوازدهم مارس ۲۰۰۵ ..... ۱۲۰
شکل ۴-۱۲۰ نمودار بارشهای سنگین روزانه در بستر سال ۲۰۰۶ ..... ۱۲۱
شکل ۴-۱۲۱ نمودار سه بعدی بارشهای سنگین روزانه سال ۲۰۰۶ ..... ۱۲۱
شکل ۴-۱۲۲ الگوی کم ارتفاع روز یکم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۲
شکل ۴-۱۲۳ الگوی کم فشار روز یکم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۳
شکل ۴-۱۲۴ الگوی کم ارتفاع روز دوم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۳
شکل ۴-۱۲۵ الگوی کم فشار روز دوم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۴
شکل ۴-۱۲۶ الگوی کم ارتفاع روز سوم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۵
شکل ۴-۱۲۷ الگوی کم فشار روز سوم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۵
شکل ۴-۱۲۸ الگوی کم ارتفاع روز چهارم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۶
شکل ۴-۱۲۹ الگوی کم فشار روز چهارم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۷
شکل ۴-۱۳۰ الگوی کم ارتفاع روز پنجم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۷
شکل ۴-۱۳۱ الگوی کم فشار روز پنجم فوریه ۲۰۰۶ ..... ۱۲۸
شکل ۴-۱۳۲ الگوی محدوده ردیابی سامانه‌های فشار بارش‌های سنگین غرب ایران ۱۳۰
شکل ۴-۱۳۳ الگوی موقعیت ناوه در روزهای اوج ۱۱ موج بارش سنگین ۱۳۱

فهرست جداول

صفحه

عنوان

جدول ۲-۱ مشخصات شهرهای منتخب غرب ایران ۱۶
جدول ۳-۱ نمونه جدول بارش‌های سنگین سالانه ۳۰
جدول ۴-۱ مشخصات عمومی موج‌های سنگین بارش غرب ایران ۳۸

فصل اول

سرآغاز

۱-۱. دیباچه

آب‌وهوا یکی از عوامل مهم و تأثیر گذار در زندگی و فعالیتهای انسان است. این تأثیرگذاری، انسان را به شناخت قوانین حاکم بر آن وا داشته است. به همین منظور اقلیم شناسان با استفاده از روشها و مدلهای مختلف سعی دارند که علاوه بر شناخت فرآیندهای جوی و با بکار بردن آنها در جنبه‌های مختلف فعالیتهای خویش به این علم جنبه کاربردی دهند. یکی از روشهایی که امروزه در حیطه علم اقلیم شناسی مطرح است و امکان درک فرآیندهای جوی را فراهم می‌سازد روشهای همدید است که یاکوبس این روشها را مطالعه همزمان همه عناصر هوای یک مکان و کشف رابطه آنها با الگوهای پراکندگی فشار یا گردش هوا می‌داند. بنابراین در اقلیم شناسی همدید تمام تغییرات هوا یا اقلیم بر اساس حرکات اتمسفری تبیین و توجیه می‌شوند (علیجانی؛ ۱۹:۱۳۸۱). در دهه‌های اخیر با طرح مسأله تغییر اقلیم و به دلیل پیامدهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن، علاقمندی عمومی برای روشن ساختن جلوه‌های مختلف تغییر اقلیم و تحلیل علمی آنها افزایش یافته است.

بارش بعنوان یکی از نعمت‌های الهی، آبادانی و سرسبزی طبیعت را به همراه دارد. این نعمت الهی زمانیکه بشر با فعالیتهای نادرست خود بستر نزول آن را خراب کرده باشد، باعث نابودی و خرابی می‌شود. به سخن دیگر اگر میزان بارش از حدی فراتر رود و ظرفیت پذیرش آن برای منطقه‌ای فراهم نباشد، سیل به عنوان یکی از انواع بلایای محیطی جاری می‌شود. هرساله خسارات زیادی در نواحی مختلف جهان و ایران به بار می‌آورد. معمولاً با ورود یک موج باران‌زا به یک منطقه، شاهد بارش‌های سنگین و خسارت بار هستیم.

هر چند وقت یکبار در اخبار یا روزنامه مطالبی تحت عنوان جاری شدن سیل و خسارات ناشی از آن در مناطق مختلف ایران و یا سایر نقاط جهان به چشم می‌خورند. بعنوان نمونه روزنامه کیهان در تاریخ ۸۴/۱۱/۲۳ چنین عنوان می‌کند: در پی بارندگی‌های شدید در برخی از مناطق ایران صدها میلیارد ریال خسارت به واحدهای مسکونی، اراضی کشاورزی و تأسیسات زیربنایی وارد آمد. در این حال طغیان رودخانه‌ها و سیلاب‌ها سبب مسدود شدن محورهای ارتباطی چندین شهر در مناطق مختلف گردید. مورد دیگر بارش سال ۱۳۸۲ منطقه گرگان را می‌باشد که باعث تلفات جانی و مالی زیادی گردید. هر چند در تشدید خسارات این بارش عوامل انسانی نیز نقش داشت اما اهمیت موج بارش زا را نمی‌توان نادیده گرفت.

"بانک جهانی میزان خسارات ناشی از سیل مهرماه ۱۳۸۷ را در یمن یک میلیارد دلار ارزیابی کرد این سیل به جاده‌ها، واحد های مسکونی، زمینهای کشاورزی، تأسیسات بهداشتی، آبرسانی و ساختارهای زیربنایی

خسارت وارد نمود. در این سیل، در حدود یکصد نفر کشته یا ناپدید و بیش از ده هزار نفر بی‌خانمان شدند. در سرزمین بنگلادش با وجود پست بودن منطقه، سیکلونها و سیلابها سالانه تعداد زیادی از مردم را به کام مرگ می‌کشد. در سال ۱۹۸۵ یک سیکلون در چین ۱۴۰۰۰۰ خانه و دهها هزار هکتار از مزارع نیشکر را ویران کرد. در سال ۱۹۷۷ یک سیکلون باران زا با سرعت ۲۶۰ کیلومتر در ساعت ۴۰۰۰۰ نفر را در هند کشت"(روزنامه همشهری ۲۱ آبان ۱۳۸۷). در نوزدهم شهریور ماه ۱۳۸۷ در استان چهار محال و بختیاری بر اثر جاری شدن سیل سه نفر کشته و ۹ نفر دیگر مفقود گردیدند. بر اثر این سیل بیش از هزاران رأس دام تلف و خسارات فراوانی به اراضی و منزل روستایی وارد شد(روزنامه مردم سالاری ۲۱شهریورماه ۱۳۸۷).

با توجه به موارد فوق اهمیت بررسی همدید موج‌های باران‌زا و مسیریابی آنها بر کسی پوشیده نیست. شناسایی این امواج می‌تواند به کاهش خسارات جانی و مالی آنها کمک نماید. پیش آگاهیها و پیش‌بینیهای صحیح در این زمینه که می‌تواند با استفاده از مسیر یابی و نحوه حرکت سیکلونها صورت می‌گیرد، می‌تواند کمک مهمی در جهت کاهش خسارات نماید. از این رو از مهمترین جلوه‌های تغییر اقلیم، بارش‌های سنگین است. بارش پدیده پیچیده‌ای است که رخداد آن وابسته به شرایط متعددی است: رطوبت، ناپایداری عمیق و سرمایش از لوازم وقوع بارش هستند؛ اما کافی نیستند. برای بروز بارش‌های سنگین، مجموعه این شرایط باید در شدیدترین حالت ظهور کنند. به همین دلیل فراوانی وقوع این وقایع بسیاراندک است.

بارش‌های سنگین در شرایط همدید ویژه ای رخ می‌دهد. شناسایی الگوهای همدید پدید آورنده بارش‌های شدید، نه تنها روند پیدایش این نوع بارش‌ها را روشن می‌سازد، بلکه به پیش‌بینی آنها کمک می‌کند. بارش سنگین تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم روی زندگی انسانی مانند پیامدهای زیست محیطی،هیدرولوژیک، ژومورفولوژیک، اقتصادی و حتی اجتماعی دارد و لزوم توجه به این پدیده جوی را توجیه می‌کند.

آرایش سیستم‌های فشار در برخی سالها به گونه ای بوده که پس از ورود به منطقه، بارش‌های سنگین ایجاد نموده، با توجه به شرایط فیزیکی حاکم بر حوضه‌های منطقه (شکل حوضه، شیب و پوشش گیاهی)، این بارش‌ها فرصت کافی برای نفوذ در لایه‌های زیرین و تغذیه سفره‌های آب زیر زمینی پیدا نمی‌کنند. در این حالت بخش عمده ای از این بارش‌ها بصورت سیلاب‌های مخرب جاری می‌شود. از این رو با توجه به ناهمواری‌های منطقه، پرشیب بودن دامنه‌ها، ارتفاع زیاد و پرآبراهه بودن آن شناسایی عامل ایجاد بارش‌های سنگین ضروری است.

۱-۲. اهداف پژوهش

با توجه به اهمیت حوضه‌های آبریز منطقه و زمینهای کشاورزی از یکسو و خطرات جانی و مالی جبران ناپذیربارش‌های سنگین از سوی دیگر، شناخت علل ایجاد بارش‌های سنگین ضروری است. بنابراین اگر

الگوی گردشی بوجود آورنده بارش‌های سنگین شناسایی و سپس هشدارهای لازم داده شود، فرصت بیشتری می‌تواند برای تخلیه مسیر رودخانه‌ها و کاهش خسارات بوجود آید.

اهداف مرحله‌ای پژوهش عبارتند از :

۱- شناسایی بارش‌های روزانه فراتر از ۳۰ میلی‌متر در غرب ایران به عنوان بارش‌های سنگین و بر پایه معیارهای تعریف شده.

۲- شناسایی سامانه‌های عامل بارش‌های سنگین و نحوه شکل گیری و تداوم آن در غرب ایران.

۳- مسیریابی سامانه عامل در تراز میانی جو و بازیابی میزان همراهی آن با سامانه کم‌فشار تراز دریا.

۴- بررسی چگونگی تغذیه موج بارش زا از منابع رطوبتی موجود.

۵- شناسایی ناوه ی موثر در تراز میانی جو و نحوه جابجایی آن .

۶- شناسایی ویژگی‌های همدید سامانه‌ها طی رزوهای اوج بارش و مقایسه با روزهای آغازین و پایانی موج‌ها.

۱-۳. پیشینه پژوهش

مطالعات زیادی در زمینه بارش‌های سنگین در مناطق مختلف جهان انجام گرفته است. در این تحقیقات برخی با روش همدید به خاستگاه این پدیده توجه کرده‌اند و دسته دیگر اثرات مستقیم یا غیرمستقیم بارش‌های شدید را بر حیات جانداران به‌ویژه انسان و فعالیت‌های او بررسی کرده‌اند. در این فصل به مطالعاتی که پیشتر با موضوع بارش‌های سنگین و سیل آسا به روش همدید در دنیا و کشور ایران انجام گرفته اشاره می‌گردد.

۱-۳-۱. پیشینه مطالعات همدید در جهان

به جهت مبنایی پاره ای از مطالعات به پیشینه روش‌های همدید اشاره دارند. این دسته طرح گردش عمومی جو را در تبیین سازوکار پدیده های جوی منطقه ای با خود دارند. از جمله این تحقیقات می توان به کار ساتکلیف[1] (۱۹۵۲) اشاره کرد. ایشان هدف هواشناسی همدید را کسب تصویر سه بعدی جامع و همزمان از شرایط اتمسفر در یک مکان خاص بیان کرد. به نظر وی تغییرات هوای سطح زمین بدون درک رابطه آن با سایر ویژگیهای جو، معنی دار و منطقی نخواهد بود. در تحقیقی دیگر گومل[2] (۱۹۶۳) الگوی متوسط گردش زمین را برای ماههای ژانویه و ژوییه نیمکره شمالی شناسایی کرد.

امروزه دیگر بر همگان مسلم شده است که همه تغییرات روزمره وضع هوا و به تبع آن تغییر شرایط جوی، تنها با توجه به تغییرات شدت تابش خورشید یا ارتفاع آن قابل توجیه نیست، بلکه این الگوهای گردشی هستند که هم در سطح زمین و هم در سطوح فوقانی نقش‌آفرینی می‌کنند. برای نمونه گاه سبب پایداری هوا

1- Sutcliffe
2- Gommel

وآلودگی هوای شهرهای پرجمعیت و صنعتی می‌شوند و گاه بارش‌های شدید و نهایتاً سیلاب‌های خانمان برانداز را بوجود می‌آورند. در زیر روش‌ها و نتایج برخی از تحقیقات در زمینه همدید بارش‌های سنگین، رگبارهای شدید و سیلابها مرور می‌شود. این تحقیقات بعضاً برای تحقیق کنونی الگو محسوب می‌شوند.

معروفترین و شاید اولین کار بوسیله کلین[1] (۱۹۵۸) انجام شده است وی میانگین پنج روز بارش را در هر واحد پنج درجه ای مطالعه کرده، نشان داد در محدوده چرخندگی مثبت شدت بارش بیشتر است.

از بین کارهای انجام گرفته در زمینه بارش‌های سنگین، پژوهش هارناک[2] و همکاران (۱۹۹۸) درباره رگبارهای تابستانی ایالت یوتا جالب توجه است. نتایج کار این محققان نشان می‌دهد که در زمان رخداد رگبارهای شدید، هوای سرد و بسیار مرطوب، همگرایی شدید سطوح پایین و واگرایی سطوح بالا، کاهش ضخامت جو و ارتفاع سطوح همفشار اتفاق می‌افتد. این یافته‌ها یکی از مهمترین مسایل محیطی پیش بینی سیلابهاست.

در نمونه‌ای دیگر هرشبوک[3] (۱۹۸۷) نقشه‌های ۲۱ طغیان شدید رودخانه‌های آمریکا را بررسی کرد و الگوهای همدید سطح زمین و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال هر یک از طغیانها را مشخص نمود. یارنال[4] و فرنکس[5] (۱۹۹۴) در زمینه طغیان رودخانه ساسکوانا تحقیقات جامعی انجام داده اند. نتیجه کار آنها نشان داد که در حوزه رودخانه ساسکوانا هر یک از الگوهای فشار به گونه ای خاص عمل می‌کنند و فراوانترین و مهمترین آنها، الگوی توالی در ایجاد سیلاب حوزه ،چرخندهای قوی بوده که جبهه‌های سرد و گرم شدیدی به همراه داشته اند.

در دهه ۱۹۴۰ و اوایل دهه ۱۹۵۰ پروفسور الفندی[6] مقالات متعددی در رابطه با اقلیم شناسی همدید در مدیترانه شرقی و منطقه دریای سرخ نوشت و نقش کم فشار موسوم به کم فشار مونسونی سودان را در تشکیل کم فشارهای تیپ خمسین و کم فشارهای قبرس مورد توجه قرار داد.

کریچاک[7] و آلبرت[8] (۱۹۹۴) در مقالات متعددی نحوه تشکیل و تکوین زبانه کم فشار دریای سرخ را مورد مطالعه قرار دادند آنها نیز چون محققین سابق معتقدند که سیستمها عمدتاً در طول دوره انتقالی فصل سرد یعنی اواخر پاییز و ماههای بهار موجب ریزش بارش‌های شدید و سیل آسا در منطقه مدیترانه شرقی و جنوب غرب ایران می‌شوند.

گروهی دیگر از محققان موقعیت، شکل و نحوه انحنای محور رودباد جنب حاره و همچنین یکی شدن محور ناوه عرض میانه با آن را سازوکار خوبی برای ایجاد بارش‌های سنگین و سیل آسا در منطقه خاورمیانه و جنوب غرب ایران معرفی کردند. پیدایش شبکه ماهواره در سه دهه گذشته توجه به این امر که ابرها از

1- Klien
2- Harnack
3- Hirschboeck
4- Yarnal
5- Frankes
6- Elfandy
7- Krichak
8- Albert