دانشکده جغرافیا

گروه آب و هواشناسی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته‌ی

جغرافیای طبیعی گرایش اقلیم‌شناسی

عنوان فارسی

تحلیل سینوپتیکی بارش‌های غیرمعمول تابستانه شمال‌غرب ایران(مطالعه موردی جولای۲۰۱۲)

استاد راهنما

دکتر بهروز ساری صراف

استاد مشاور

غلام حسن محمدی

پژوهشگر

زینب قدرتی

تابستان۹۲

بسم الله الرحمن الرحیم

تقدیم به مهربان فرشتگانی که

لحظات ناب باور بودن، لذت و غرور دانستن، جسارت خواستن، عظمت رسیدن و تمام تجربه

های یکتا و زیبای زندگیم، مدیون حضور سبز آن هاست

تقدیم و بوسه بر دستان پدر و مادرم

و

برادرم رضا

تقدیر و تشکر

«و من لم یشکر المخلوق، لم یشکر الخالق»

بوسه می زنم بر دستان ستاره های آسمان زندگی ام، پدر و مادر عزیزم

و خدای را بسی شاکرم که از روی کرم این چنین گوهرهایی نصیبم ساخته تا در سایه ی درخت پربار وجودشان بیاسایم و الدینی که بودنشان تاج افتخاری است.

در آغاز تشکر می کنم از خانواده ی عزیزم، به پاس عاطفه ی سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که همواره یاور و پشتیبان من بوده اند و سپس وظیفه ی خود می دانم از زحمات بی دریغ استاد راهنمای ارجمندم، جناب آقای دکتر بهروز ساری صراف، صمیمانه تشکر و قدردانی نمایم که همواره با خوش رویی و راهنمایی های استادانه ی خود راهنمای راه من بودند. از استاد مشاور گرامی ام جناب آقای دکتر غلامحسن محمدی که زحمت مطالعه و مشاوره ی این رساله را پذیرا شده

ولی به حق، بیش از یک راهنما بودند کمال تشکر را دارم. همچنین از جناب آقای دکتر خلیل ولیزاده کامران که زحمت داوری و ارزیابی این تحقیق را تقبل فرمودند سپاسگزارم. از جناب آقای مهندس محمد امیدی فرکه در تدوین این پایان نامه همکاری نمودند قدردانی می نمایم. جا دارد قدردان زحمات اساتید بزرگوارم در گروه آب و هواشناسی دانشگاه تبریز باشم که افتخار شاگردی این اساتید بزرگوار را داشته ام.

همچنین از دوستان و همکلاسی های عزیزم قدردانی نموده و برای همه ی آنان آرزوی سعادت و موفقیت دارم.

باتشکر، زینب قدرتی

نام خانوادگی: قدرتی **نام:** زینب

عنوان پایان نامه: تحلیل سینوپتیکی بارش‌های غیرمعمول تابستانه شمال‌غرب ایران(مطالعه موردی جولای۲۰۱۲)

اساتید راهنما: دکتر بهروز ساری صراف **استاد مشاور:** دکتر غلام حسن محمدی

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد **رشته**: جغرافیای طبیعی **گرایش**: آب و هواشناسی در برنامه ریزی محیطی
دانشگاه : تبریز **دانشکده**: جغرافیا **تعداد صفحات**:۱۱۷

کلید واژه ها: بارش غیرمعمول تابستان، تحلیل سینوپتیکی، محصولات رادار، جولای ۲۰۱۲، شمال غرب ایران

چکیده: اقلیم‌شناسی سینوپتیکی دانشی است که قانون‌مندی فرایندهای جوی و تغییرات آن را به‌منظور پیش‌بینی وضع آب و هوا را مطالعه می‌کند. نقش اصلی اقلیم‌شناسی سینوپتیک شناسایی ویژگی‌های غالب اقلیمی روی زمین، طی ماه‌ها یا فصول سال است. در این تحقیق، بارش‌های تابستانه‌ی شمال غرب کشور درجولای ۲۰۱۲ مورد مطالعه قرار گرفته است. هدف از انجام این مطالعه بررسی علل سینوپتیکی ایجاد بارش‌های غیر معمول و شناسایی سامانه-های جوی منتقل کننده‌ی سیستم‌های بارشی مذکور است. در این راستا برای اثبات غیر معمول بودن بارش به مقایسه‌ی بین ماه‌های جولای در دوره‌ی آماری با ماه جولای ۲۰۱۲ هم به صورت نقشه‌های پهنه بندی و هم به صورت نقطه‌ای بر روی نمودار به تفکیک ایستگاه‌ها پرداخته شده است. پس از اثبات این مدعا با بررسی داده‌های بارش روزانه‌ی ثبت شده در ایستگاه‌های سینوپتیک روزهایی که بارش داشته‌اند را شناسایی کرده و با رسم نمودار به این نتیجه برداشت شد که تمام ایستگاه‌ها در جولای ۲۰۱۲ به جز روز۱۲اُم بارش دریافت کرده‌اند بنابراین روزهای بارش را با استفاده از نقشه‌های سینوپتیکسطح زمین و ۵۰۰ و ۸۵۰ هکتوپاسکال بررسی شده و بارش در جولای ۲۰۱۲ به ۵ دوره‌ی تقسیم شده است که در هرکدام از دوره‌ها شرایط متفاوت سینوپتیکی حاکم بوده است و با حمایت شرایط محلی و در صورت دسترسی به منبع رطوبت سبب ایجاد بارش در محدوده مورد مطالعه شده است. سامانه‌های سینوپتیکی که به سمت شمال‌غرب ایران آمده‌اند و موجب ایجاد بارش در محدوده مورد مطالعه شده‌اند شامل کم‌فشار ایسلند و کم فشار شمالگان و هم‌چنین پرفشار اسکاندیناوی و پرفشار سیبری هستند. بیشترین بارش یک روزه در ماه جولای ۲۰۱۲ در ایستگاه‌های اهر و بستان‌آباد و چالدران گزارش شده است. در مرحله بعدی به تحلیل راداری بارش در جولای ۲۰۱۲ پرداخته شده است که از بین محصولات رادار هواشناسی داپلر محصولات *SRI, MAX, PAC, Z HAIL* که ارتباط بیشتری با بارش داشته‌اند انتخاب شده است سپس با شناسایی ایستگاهِ روزهایی که بیشترین بارش‌ها را داشته‌اند به تحلیل راداری پرداخته شده است و در ایستگاه‌های نمونه از زمان ورود سلول ابر بارشی یا تشکیل سلول بارش‌زا تا مرحله‌ی رسیدن به منطقه مورد نظر و سپس نابودی سلول بارش‌زا مورد بررسی قرار گرفته است.

فهرست مطالب

فصل اول: کلیات تحقیق Error! Bookmark not defined.

صفحه

۱-۱ مقدمه _____ ۲

۱-۲ بیان مسئله _____ ۲

۱-۳ سوالات تحقیق _____ ۳

۱-۴ فرضیات تحقیق _____ ۴

۱-۵ اهداف تحقیق _____ ۴

۱-۶ جمعبندی _____ ۴

۲ فصل دوم:مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱ مقدمه _____ ۶

۲-۲ پیشینه تحقیق _____ ۶

2-2-1 پیشینه خارجی ۶

2-2-2 پیشینه داخلی ۱۲

2-3 آب و هواشناسی سینوپتیک _____ ۲۲

2-4 مفهوم سیستم های سینوپتیک _____ ۲۲

2-5 بارندگی _____ ۲۳

۲-۶ جمعبندی _____ ۲۴

۳ فصل سوم: محدوده مورد مطالعه

۳-۱ موقعیت و ویژگیهای جغرافیایی شمالغرب ایران _____ ۲۶

۳-۲ توپوگرافی منطقه _____ ۲۶

۳-۳ عوامل موثر در آب و هوای شمال غرب ایران _____ ۲۷

۳-۳-۱ عوامل محلی ۲۸

۳-۳-۲ عوامل بیرونی ۳۰
۳-۳-۲-۱ پرفشار سیبری ۳۱
۳-۳-۲-۲ توده هوای شمالگان ۳۱
۳-۳-۲-۳ توده هوای اطلس شمالی یا اسکاندیناوی ۳۱
۳-۴ طبقه بندی اقلیمی شمال غرب ایران _____ ۳۱
۳-۵ جمعبندی _____ ۳۳

۴ فصل چهارم: مواد و روش ها

۴-۱ مقدمه _____ ۳۵
۴-۲ مشخصات ایستگاههای مورد مطالعه _____ ۳۵
۴-۳ داده های مورد استفاده _____ ۳۸
۴-۱-۱ نقشه های سینوپتیک ۳۸
۴-۳-۱ رادار هواشناسی(داپلر) ۳۹
۴-۴ روش تحقیق _____ ۴۲
۴-۵ جمع بندی _____ ۴۳
۵-۱-۱ مقدمه ۴۵

۵ فصل پنجم: بخش اول، یافته های تحقیق

۵-۱-۲ پهنه بندی بارش جولای در دورهای اقلیمی در ایستگاههای سینوپتیک منطقه مورد مطالعه ۴۶
۵-۱-۳ مقایسه میانگین بارش جولای در دوره آماری و بارش جولای در سال ۲۰۱۲ در ایستگاههای منطقه مورد مطالعه ۴۹
۵-۱-۴ تحلیل واریانس ۵۰
۵-۱-۵ توزیع روز به روز بارش در جولای ۲۰۱۲ ..... ۵۰
۵-۱-۶ تحلیل سینوپتیکی بارش جولای ۲۰۱۲ ..... ۵۲
۵-۱-۶-۱ تحلیل سینوپتیکی دوره بارشی اول(اول تا ۷ أم جولای ۲۰۱۲) ۵۳
۵-۱-۶-۲ تحلیل سینوپتیکی دوره بارشی دوم (۸أم تا ۱۲ أم جولای ۲۰۱۲) ۵۸

۵-۱-۶-۳ تحلیل سینوپتیکی دوره بارشی سوم(۱۳ اُم تا ۱۷ اُم جولای ۲۰۱۲) ۶۲
۵-۱-۶-۴ تحلیل سینوپتیکی دوره بارشی چهارم(۱۸ اُم تا ۲۵ اُم جولای ۲۰۱۲) ۶۸
۵-۱-۶-۵ تحلیل سینوپتیکی دورهی بارشی پنجم(۲۶ اُم تا ۳۰ اُم جولای ۲۰۱۲) ۷۴
۵-۱-۷ جمعبندی ۷۷

۵-۲ فصل پنجم: بخش دوم، یافته های تحقیق

۵-۲-۱ مقدمه ۸۱
۵-۲-۲ تحلیل تصاویر رادار داپلر با استفاده از محصولات رادار ۸۱
۵-۲-۳ تحلیل بارندگی ۲۷ میلیمتری در ایستگاه اهر در روز ۹ جولای۲۰۱۲ با استفاده از رادار هواشناسی ۸۳
۵-۲-۴ تحلیل بارندگی ۲۰ میلیمتری در ایستگاه بستان آباد در روز ۱۵ جولای۲۰۱۲ با استفاده از رادار هواشناسی ... ۸۸
۵-۲-۵ تحلیل بارندگی ۲۷ میلیمتری در ایستگاه چالدران در روز۳۰ جولای۲۰۱۲ با استفاده از رادار هواشناسی ۹۳
۵-۲-۶ جمعبندی ۹۸

۶ فصل ششم: بحث و نتایج

۶-۱ مقدمه _____ ۱۰۱

۶-۲ خلاصه و نتیجه گیری _____ ۱۰۱

۶-۲-۱ تحلیل مکانی بارش تابستانه در منطقهی مورد مطالعه ۱۰۱
۶-۲-۲ بررسی توزیع روزهای بارش جولای ۲۰۱۲ در ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه مورد مطالعه ۱۰۱
۶-۲-۳ بررسی بارش تابستانه غیرمعمول در جولای ۲۰۱۲ ..... ۱۰۲
۶-۲-۴ تحلیل سینوپتیکی بارش تابستانه در جولای ۲۰۱۲ ..... ۱۰۲
۶-۲-۵ تحلیل راداری بارش تابستانه در جولای ۲۰۱۲ ..... ۱۰۴

۶-۳ بازنگری فرضیات _____ ۱۰۵

۶-۴ محدودیت های تحقیق _____ ۱۰۷

۶-۵ پیشنهادات تحقیق _____ ۱۰۷

فهرست اشکال و جداول **صفحه**

شکل ۳-۱-۱- نقشه موقعیت جغرافیایی محدوده مورد مطالعه ۲۶
شکل ۳-۲-۱- توپوگرافی منطقه مورد مطالعه. ۲۷
جدول ۳-۱- طبقه بندی اقلیمی ایستگاههای سینوپتیک استان آذربایجان شرقی و اردبیل.....۳۲
جدول ۴-۱- مشخصات ایستگاه های سینوپتیک شمال غرب کشور. ۳۶
شکل ۴-۲-۱- نقشه توزیع جغرافیایی ایستگاه های سینوپتیک شمالغرب ایران.....۳۸
مقدار بارش سینوپتیک ایستگاه های سینوپتیک منطقه مورد مطالعه در جولای۲۰۱۲.....۴۷
شکل شماره ی ۵-۱-۱-نقشه پهنه بندی میانگین بارش منطقه مورد مطالعه در جولای ۲۰۱۱-۱۹۸۶.....۴۸
شکل شماره ی ۵-۱-۲- نقشه پهنه بندی مجموع بارش منطقه مورد مطالعه در جولای ۲۰۱۲.....۴۸
شکل شماره ی ۵-۱-۳- نمودار مقایسه میانگین بارش ماه جولای دوره های اقلیمی با مجموع بارش ماه جولای ۲۰۱۲ایستگاه های سینوپتیک شمال غرب ایران.....۴۹
جدول شماره ی ۵-۱-۱ -نتیجه استخراج شده از آماره تحلیل واریانس(ANOVA) برای بررسی غیرمعمول بودن بارشهای جولای ۲۰۱۲ .....۵۰
شکل شماره ی ۵-۱-۴- نمودار توزیع میانگین بارش روزانه در جولای ۲۰۱۲ .....۵۲
شکل شماره ی ۵-۱-۵- نقشه ژئوپتانسیل سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال، روز ۲۶اُم ژوئن ۲۰۱۲ .....۵۳
شکل شماره ی ۵-۱-۶- نقشه ژئوپتانسیل سطح ۵۰۰ هکتو پاسکال، روز دوم جولای ۵۴
شکل شماره ی ۵-۱-۷- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۴اُم جولای ۲۰۱۲.....۵۵
شکل شماره ی ۵-۱-۸- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۴اُم جولای ۲۰۱۲ .....۵۷
شکل شماره ی ۵-۱-۹- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۶اُم جولای ۲۰۱۲ .....۵۸
شکل شماره ی ۵-۱-۱۰- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۷اُم جولای ۲۰۱۲ .....۵۸
شکل شماره ی ۵-۱-۱۱- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۸اُم جولای ۲۰۱۲.....۶۰
شکل شماره ی ۵-۲-۱۲- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۹اُم جولای ۲۰۱۲ .....۶۰
شکل شماره ی ۵-۱-۱۳- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۰اُم جولای ۲۰۱۲ .....۶۱
شکل شماره ی ۵-۱-۱۵- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۳اُم جولای ۲۰۱۲ .....۶۳
شکل شماره ی ۵-۱-۱۶- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۱۳اُم جولای ۲۰۱۲.....۶۳
شکل شماره ی ۵-۱-۱۷- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۴اُم جولای ۲۰۱۲ .....۶۴

شکل شماره ی ۵-۱-۱۸- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۱۴اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۵
شکل شماره ی ۵-۱-۱۹- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۵اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۵
شکل شماره ی ۵-۱-۲۰- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۶اُم جولای ۲۰۱۲..... ۶۶
شکل شماره ی ۵-۱-۲۱- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۷اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۷
شکل شماره ی ۵-۱-۲۲- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۱۷اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۸
شکل شماره ی ۵-۱-۲۳- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۱۸اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۸
شکل شماره ی ۵-۱-۲۴- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۱۸اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۶۹
شکل شماره ی ۵-۱-۲۵- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۱۹اُم جولای..... ۷۰
شکل شماره ی ۵-۱-۲۶- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۰اُم جولای ۲۰۱۲..... ۷۱
شکل شماره ی ۵-۱-۲۷- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۱اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۱
شکل شماره ی ۵-۱-۲۸- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۲اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۲
شکل شماره ی ۵-۱-۲۹- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۲۲اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۳
شکل شماره ی ۵-۱-۳۰- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۲۴اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۴
شکل شماره ی ۵-۱-۳۱ نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۶اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۵
شکل شماره ی ۵-۱-۳۲- نقشه ژئوپتانسیل ۸۵۰ هکتوپاسکال، روز ۲۶اُم جولای ۲۰۱۲..... ۷۵
شکل شماره ی ۵-۱-۳۳- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۸اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۶
شکل شماره ی ۵-۱-۳۴- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۲۹اُم جولای ۲۰۱۲ **Error! Bookmark not defined.**
شکل شماره ی ۵-۱-۳۵- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۳۰اُم جولای ۲۰۱۲ ..... ۷۷
شکل شماره ی ۵-۱-۳۶- نقشه ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال، روز ۳۱اُم جولای ۲۰۱۲..... ۷۷
جدول شماره ی ۵-۱-۲- خلاصهی شرایط همدیدی موثر در ایجاد بارندگی به تفکیک پنج دورهی بارشی در سطح زمین و ۵۰۰ هکتوپاسکال در جولای ۲۰۱۲..... ۷۹
شکل شماره ی ۵-۲-۱- نقشه پهنه بندی راداری ایستگاههای سینوپتیک منطقه مورد مطالعه. ۸۲
شکل شماره ی ۵-۲-۲- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۸:۳۰ گرینویچ..... ۸۳
شکل شماره ی ۵-۲-۳- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۱۰:۱۵گرینویچ ۸۴

شکل شماره ی ۵-۲-۵- محصول SRI رادار داپلر در ساعت ۱۲:۱۵ گرینویچ ۸۶
شکل شماره ی ۵-۲-۶- محصول HAIL رادار داپلر در ساعت ۱۲:۱۵ گرینویچ ۸۷
شکل شماره ی ۵-۲-۷- محصول PAC رادار داپلر در ساعت 00:45 گرینویچ ۸۷
شکل شماره ی ۵-۲-۸- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۷:۰۰ گرینویچ ۸۹
شکل شماره ی ۵-۲-۹- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۹:۰۰ گرینویچ ۸۹
شکل شماره ی ۵-۲-۱۰- تصویر محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۱۰:۴۵ گرینویچ ۹۰
شکل شماره ی ۵-۲-۱۱- محصول SRI رادار داپلر در ساعت ۱۰:۴۵ گرینویچ..... ۹۱
شکل شماره ی ۵-۲-۱۲- محصول HAIL رادار داپلر در ساعت ۱۰:۴۵ گرینویچ..... ۹۱
شکل شماره ی ۵-۲-۱۳- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۱۳:۴۵ گرینویچ ۹۲
شکل شماره ی ۵-۲-۱۴- محصول PAC رادار داپلر در ساعت ۱۰:۴۵ گرینویچ ۹۲
شکل شماره ی ۵-۲-۱۵- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۶:۰۰ گرینویچ ۹۳
شکل شماره ی ۵-۲-۱۶- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۰۸:۱۵ گرینویچ..... ۹۴
شکل شماره ی ۵-۲-۱۷- محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۹:۳۰ گرینویچ ۹۵
شکل شماره ی ۵-۲-۱۸- محصول SRI رادار داپلر در ساعت ۹:۳۰ گرینویچ ۹۵
شکل شماره ۵-۲-۱- تصویر محصول MAX رادار داپلر در ساعت ۱۰:۴۵ گرینویچ. ۹۶
شکل شماره ۵-۲-۲- تصویر محصول HAIL رادار داپلر در ساعت ۹:۳۰گرینویچ..... ۹۷
شکل شماره ۵-۲-۳- تصویر محصول PAC رادار داپلر در ساعت ۹:۳۰گرینویچ..... ۹۷

فصل اول:

.....

کلیات پژوهش

۱-۱ مقدمه

اهمیت بارش‌های شدید و گاهی سیل‌آسا طی فصل تابستان برای کشوری مانند ایران با ویژگی‌های آب و هوایی خاص خود، محرز بوده و همواره یکی از عواملی است که در مناطق مختلف جغرافیایی از نظر مالی و جانی اثرات وخیمی به همراه داشته و انسان و طبیعت را در سطح وسیعی متأثر ساخته است. نواحی مختلف کشورمان همواره در فصل گرم سال در معرض آسیب‌های ناشی از بارندگی‌های شدید و ناگهانی قرار دارد. گاهی در فصل تابستان بارش‌هایی صورت می‌گیرند که طی چند روز میزان بارندگی در یک منطقه از میزان کل بارندگی یک ساله تجاوز می‌کند و چنین رخدادی گاهی سیل‌های مخرب و ویرانگری را بوجود می آورد که به کلی چهره طبیعی، محیط جغرافیایی و زندگی انسان را دستخوش تغییر کرده و خسارات جبران ناپذیری به بار می‌آورد (عربی، ۱۳۸۵: ۱).

ریزش باران‌های سنگین اساسی‌ترین عامل وقوع سیل می‌باشد. امروزه یکی از ابزارها و روش‌های مطرح در رابطه با پدیده بارش‌ها ی سنگین ، بررسی سینوپتیکی این بارش‌ها می‌باشد چرا که شناخت دقیق ساز و کار ونحوه عمل الگوی گردش جوی و عناصر موثر در وقوع بارش‌های سنگین بسیار حائز اهمیت است به ویژه آنکه این نوع بارش می‌تواند با تبدیل به روان‌آب پدیده سیل را ایجاد کند که خسارات جانی و مالی فراوانی را به بار می‌آورند (پرنده خوزانی و لشکری، ۱۳۹۰:۱۲٤).

۱-۲ بیان مسئله

بارش پدیده‌ی حاصل از اندرکنش‌های پیچیده‌ی جوی است. در میان رویدادهای آب و هوایی، با توجه به نقش حیاتی آن اهمیت ویژه‌ای دارد؛ و نسبت به پدیده‌های آب و هوایی دیگر از پیچیدگی رفتاری چشمگیر-تری برخوردار است. اهمیت بررسی پدیده‌ی بارش زمانی آشکارتر است که یک مکان شاهد ریزش ناچیز یا قابل توجه و یا ناگهانی حجم زیادی از بارش باشد(محمدی و مسعودیان، ۱۳۸۹: ٤۷).

اهمیت بارش‌های شدید و گاهی سیل‌آسا طی فصل تابستان برای کشوری مانند ایران با ویژگی‌های آب و هوایی خاص خود، محرز بوده و همواره یکی از عواملی است که در مناطق مختلف جغرافیایی از نظر مالی و جانی اثرات وخیمی به همراه داشته و انسان و طبیعت را در سطح وسیعی متأثر ساخته است. نواحی مختلف

کشورمان همواره در فصل گرم سال در معرض آسیب‌های ناشی از بارندگی‌های شدید و ناگهانی قرار دارد. گاهی در فصل تابستان بارش‌هایی صورت می‌گیرند که طی چند روز میزان بارندگی در یک منطقه از میزان کل بارندگی یک ساله تجاوز می‌کند و چنین رخدادی گاهی سیل‌های مخرب و ویرانگری را بوجود می آورد که به کلی چهره طبیعی، محیط جغرافیایی و زندگی انسان را دستخوش تغییر کرده و خسارات جبران ناپذیری به بار می‌آورد (عربی، ۱۳۸۵: ۱).

ریزش باران‌های سنگین اساسی‌ترین عامل وقوع سیل می‌باشد. امروزه یکی از ابزارها و روش‌های مطرح

در رابطه با پدیده بارش‌ها ی سنگین ، بررسی سینوپتیکی این بارش‌ها می‌باشد چرا که شناخت دقیق ساز و کار ونحوه عمل الگوی گردش جوی و عناصر موثر در وقوع بارش‌های سنگین بسیار حائز اهمیت است به ویژه آنکه این نوع بارش می‌تواند با تبدیل به روان‌آب پدیده سیل را ایجاد کند که خسارات جانی و مالی فراوانی را به بار می‌آورند (پرنده خوزانی و لشکری، ۱۳۹۰:۱۲٤).

در تابستان سال۲۰۱۲ میلادی(۱۳۹۱) برخلاف اقلیم‌شناسی سینوپتیک حاکم در شمال غرب کشور؛ بارندگی‌های قابل ملاحظه‌ای در بسیاری از مناطق استان‌های شمال غرب مشاهده گردید. این بارش‌ها که در بعضی از مناطق با رگبارهای شدید، طوفان‌های رعدوبرق و گاهاً همراه با وقوع پدیده تگرگ بود، باعث جاری شده سیل و وارد شدن خسارت زیادی در این مناطق گردید. بدین منظور در پژوهش حاضر سامانه‌های سینوپتیکی را تعیین نموده و جریان‌های جوی که باعث نفوذ سیستم‌های بارشی مذکور به این منطقه شدند را مورد مطالعه قرار دادیم. همچنین با بهره‌گیری از محصولات رادار هواشناسی تبریز(رادار *Doppler* باند C) سلول‌های ابر بارشی مشاهده شده در میدان دید رادار را شناسایی کرده و مسیر حرکت آنها را در مورد مطالعه قرار گرفت. شناسایی شرایط سینوپتیک به وجود آورنده این عوامل می‌تواند در پیش‌بینی زمان وقوع و اجرای آمادگی لازم کمک کند.

۱-۳ سوالات تحقیق

- آیا با توجه به شرایط اقلیمی بارش تابستانه در شمال‌غرب کشور، بارش در جولای ۲۰۱۲، غیر معمول است؟

- آیا سامانه‌های همدیدِ پدیدآورنده‌ی بارش غیرمعمول در جولای ۲۰۱۲ سامانه‌های فرامحلی می‌باشند؟
- آیا با استفاده از محصولات رادار هواشناسی، محل شکل‌گیری، تراکم ابر و مسیر حرکت سلول‌های ابر بارشی مورد بررسی و پایش قرار می‌گیرد؟

۱-٤ فرضیات تحقیق

- با توجه به شرایط اقلیمی بارش تابستانه در شمال‌غرب کشور، بارش در جولای ۲۰۱۲، غیر معمول است.
- سامانه‌های همدیدِ پدیدآورنده‌ی بارش غیرمعمول در جولای ۲۰۱۲ سامانه‌های فرامحلی می‌باشند.
- با استفاده از محصولات رادار هواشناسی، محل شکل‌گیری، تراکم ابر و مسیر حرکت سلول‌های ابر بارشی مورد بررسی و پایش قرار می‌گیرد.

۱-۵ اهداف تحقیق

انتظار می‌رود از طریق بررسی همزمان داده‌های ثبت شده در ایستگاه هواشناسی شمال‌غرب کشور و نقشه-های سینوپتیک در روزهای وقوع بیشترین بارش‌ها و استفاده از محصولات رادار هواشناسی تبریز علت سینوپتیکی وقوع چنین بارش‌های نابهنجار در جولای ۲۰۱۲ شمال‌غرب کشور مشخص شود و بتوان به پیش-بینی موارد مشابه پرداخت. این تحلیل‌ها ما را در جهت پیش‌بینی بارش‌های تابستان شمال‌غرب در آینده یاری می‌دهد و این امکان را برای برنامه‌ریزان فراهم خواهد آورد که سازه‌های آبی و مناطق کشاورزی را با اصول علمی ارزیابی کنند.

۱-٦ جمع‌بندی

در این فصل به شرح و بیان مسئله پژوهش و بیان فرضیات و سوالات پژوهش پرداخته شده است و با در نظر گرفتن اهداف تحقیق که تحلیل سینوپتیکی بارش تابستان و رسیدن به علت وقوع چنین بارش‌هایی است، در فصول بعدی با بررسی نقشه‌های سینوپتیکی و مفایسه سال‌های آماری به پاسخگویی به سوالات و فرضیات تحقیق و در نهایت رسیدن به اهداف تحقیق پرداخته شده است.

فصل دوم:

.....

مبانی نظری و پیشینه تحقیق

۲-۱ مقدمه

نوسان‌های رژیم بارش در ایران، شرایط اقلیمی از جمله بارش‌های کوتاه مدت و رگباری، سالیانه سیلاب-های مخربی را بر جای گذاشته است. اهمیت بارش‌های شدید و گاهی سیل آسا طی فصل تابستان برای قسمت‌های شمال‌غرب ایران با ویژگی‌های آب و هوایی خاص خود ، محرز بوده و همواره یکی از عواملی است که از نظر مالی و جانی اثرات وخیمی به همراه داشته و انسان و طبیعت را در سطح وسیعی متأثر ساخته است. نواحی شمال‌غرب ایران در تابستان ۱۳۹۱ بر خلاف معمول در معرض آسیب های ناشی از بارندگی‌های شدید و ناگهانی قرار گرفته است. در نتیجه بارش‌های تابستانه گاهی در طی چند روز میزان بارندگی در یک منطقه از میزان کل بارندگی یک ساله تجاوز می‌کند و چنین رخدادی گاهی سیل‌های مخرب و ویرانگری را ایجاد می‌کند که به کلی چهره طبیعی ، محیط جغرافیایی و زندگی انسان را دستخوش تغییر کرده و خسارات جبران ناپذیری به بار می‌آورد.

۲-۲ پیشینه تحقیق

بررسی منابع مطالعاتی نشان می‌دهد که منابع مطالعاتی در رابطه با بارش‌های رگباری در ایران نسبت به بارش اندک است و همین مقدار کم بیشتر در شش ماهه سرد سال متمرکز شده است و کمتر به بارش غیر معمول در تابستان پرداخته شده است.

۲-۲-۱ پیشینه خارجی

تیپر[1] (۱۹۵۰)، به بررسی رادار و تجزیه و تحلیل سینوپتیکی وضعیت گردباد در ١٤ نوامبر ١٩٤٩ در فلوریدا پرداخت و نتیجه حاصل که سازگار با فرضیه نویسنده است حاکی از این است که منطقه تعامل جایی است که خطوط فشار متقاطع هستند که برای تشکیل گردباد لازم است. بارش ١٤ نوامبر ١٩٤٩ بستگی به زمان و مکان گردباد در فلوریدا دارد.

الی[2] و همکاران (١٩٩٤)، به منظور شناسایی و بررسی الگوهای سینوپتیکی حاکم بر سیلاب‌های بزرگ شش زیر حوضهٔ جنوب‌غربی ایالات متحدهٔ آمریکا، ابتدا دبی‌هایی با دورهٔ بازگشت ده ساله را به عنوان آستانهٔ

[1]. *Tepper*
[2]. *Ely*

سیلاب‌های مهم و مخرب انتخاب کردند. سپس نقشه‌های ترکیبی سطوح ۷۰۰ هکتوپاسکال و بالاتر آن روزها را به کمک روش تحلیل مولفه‌های اصلی و تحلیل خوشه‌ای تهیه کردند. یافته‌های این محققان نشان داد که، تغییرات مکانی آنومالی‌های فشارکم و زیادروی اقیانوس آرام شمالی و اثر اشکال توپوگرافی مرتفع منطقه در شکل‌گیری توده‌های هوای ناپایدار و پیدایش سیستم‌های جبهه‌ای فوق‌العاده حاره‌ای و سرد چال‌های بالایی و متعاقب آن ایجاد سیلاب‌های شدید منطقه‌ای فصول زمستان و تابستان تاثیر عمده‌ای داشته است.

پدلی[۱](۱۹۷۰) به مطالعه بارش سنگین در منطقه اسنودیا[۲] در بریتانیا پرداخت و به این نتیجه رسید که در این منطقه بین بارش سنگین و توپوگرافی همبستگی وجود دارد.

دمیترِکو[۳]و همکاران (۱۹۹۷)، به بررسی عوامل پیدایش سیل تابستان ۱۹۹۷ رودخانه "ادر"[٤]در لهستان پرداخته و به این نتیجه رسیدند که بارندگی با دوره بازگشت طولانی و سازه‌های نامناسب، باعث وقوع سیل و تشدید خسارات گردیده است.

هارناک و همکاران(۱۹۹۸)، به بررسی رخداد های شرایط جو بالا در فصل تابستان و باد شدید پرداختند و به این نتیجه رسیدند که بالا بودن رطوبت وردسپهر در مکان بارش و تزریق رطوبت از طریق وزش نقش اساسی در رخداد بارش‌های سنگین دارد.

سان[٥] و همکارانش(۲۰۰۰)، به برآورد سیل با استفاده از داده های رادار و باران سنج پرداختند. در این پژوهش نمودار سیل(دبی) برای حوضه آبریز روخانه فنیس[٦] در داروین[۷] استرالیا به روش های مختلف محاسبه شده است که برای تخمین بارش ورودی از داده های باران سنج و رادار استفاده شده است که استفاده از داده های راداری تخمین بهتری در اختیار قرار می دهد اما روش ترکیبی داده های بارش رادار و باران سنج بهترین تخمین را در اختیار قرار می دهد و خطای آن تا ٤۰٪ کمتر از روش های دیگر است.

---

1. *Pedgly*
2. snowdonia
3. *Dmyterko*
4. Oder
5. *sun*
6. *Finniss*
7. *Darwin*

دایان و همکاران(۲۰۰۱)، به تحلیل سینوپتیکی یک رگبار شدید پاییزی در روی خاورمیانه با تاکید بر پرداختند. تجزیه و تحلیل داده ها نشان می دهد که چندین عامل در مقیاس سینوپتیکی که اثر تقویتی بر روی شکل گیری و شدت طوفان دارند: ۱. ناپایداری مشروطی که از طریق دریای سرخ ایجاد شده است. ۲. انتقال رطوبت سطوح میانی از شمال آفریقا. ۳. واگرایی سطوح بالا که جت استریم های جنب حاره ای و قطبی را به خاورمیانه می‌رساند.

هول[1] و همکاران(۲۰۰۲)، استفاده از رادارهای هواشناسی برای برآورد خسارت تگرگ بر اتومبیل که مطالعه موردی آن در سوئیس انجام شده است. E_{KINPIX} یک پارامتر با ارزش برای تعیین شدت تگرگ است، و مفروضات بر قرار گرفتن در معرض آسیب ماشین توسط تگرگ است. ضریب همبستگی کراس بین تمام زمینه هایی که توفان ایجاد می کنند و متغیر هایی که موجب صدمه می شوند در صورتی که یک جریان یک سویه از تگرگ سنگین بین سطح رادار و زمین به طور قابل ملاحظه ای بهبود یافته است. نسبت تخریب و خسارت متوسط در طول فصل ژوئن و آگوست نسبت به سایر فصول قابل ملاحظه است.

فِرارلِس[2] (۲۰۰۳) در تحقیق خود با عنوان تحلیل سینوپتیکی و هیدرولوژیکی بارش‌های سیل‌زا، به مطالعه بارش‌های منجر به سیل در منطقه شمال‌شرقی ایتالیا در اکتبر ۱۹۹۸ پرداخت. این مطالعه در ٤ مرحله انجام شده است. اولین مرحله در این تحلیل سینوپتیکی تعیین میزان رطوبتی بوده که از بخش حاره‌های اقیانوس اطلس سرچشمه گرفته و به وسیله سیستم‌های حاره‌ای به سوی دریای مدیترانه حمل می‌شوند. مرحله دوم پیش‌بینی عددی است که در یک محدوده کوچک‌تر انجام شده است. مرحله سوم تهیه مدل*NCEP* به وسیله روش بارش‌ها برای دو شبیه سازی متفاوت می باشد. در مرحله چهارم آثار*Multiracial* هیدرولوژیکی بارش‌های پیش‌بینی شده با آثار مشاهده‌ای مقایسه شده است.

هَند[3] (۲۰۰۳)، در تحقیق خود با عنوان مطالعه تاریخی بیشترین بارش‌های سیل زا در قرن بیستم به مطالعه ۵۰ بارش منجر به سیل بین سال‌های ۱۹۹۱-۱۹۰۰در کشور انگلستان پرداخت. در طبقه بندی ماهانه هیچ بارش

[1] . *Roman Hohl*

[2]. *Ferrarles*

[3]. *Hand*

منجر به سیلی در ماه‌های فوریه، مارس و آوریل به ثبت نرسیده است. بیشتر بارش‌های سیل زا در ماه‌های تابستان با یک سیر صعودی شدید و از ماه ژوئن با یک کاهش تدریجی در پاییز مواجه بوده است. بر اساس طبقه‌بندی ده ساله، بیشترین بارش‌های سیل زا در دهه‌های ۱۹۳۰ و ۱۹۵۰ و کمترین میزان آن در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۹۰ به وقوع پیوسته است. این بارش‌های منجر به سیل در سه دسته قرار می‌گیرند:۱- همرفتی؛۲ –جبهه-ای؛۳ –اروگرافیک. بدیهی است که بارش‌های همرفتی در فصل پاییز با سرعت بیشتری نسبت به بارش‌های جبهه‌ای کاهش نشان می‌دهند. بارش‌های اروگرافیک در ماه‌های دسامبر، ژانویه و فوریه رخ می‌دهند.

هوساین[1] و همکارانش(۲۰۰٤)، به بررسی حساسیت مدل هیدرولوژی به پارامتر و بارش رادار برای تخمین خطا پرداختند. رادار بارش‌هایی که به طور فزاینده‌ای برای برنامه های پیش بینی سیلاب اعمال می‌شود را تخمین می‌زند. در فرایند تخمین بارش از رادار و هم در مدل جاری شدن رواناب حاصل از باران خطا وجود دارد. هدف این مطالعه ایجاد چارچوبی برای ارزیابی خطا که سازگار با محدودیت‌های مدل و داده‌های در دسترس است که اجازه یک مقایسه مستقیم کمی بین پیش بینی مدل به دست آمده با استفاده از رادار و بارش اندازه گیری شده توسط باران سنج را می‌دهد. این مطالعه از داده‌های راداری که از یک منطقه کوهستانی شمال ایتالیا استفاده می‌کند، جایی که توپوگرافی پیچیده باعث تقویت خطاهای راداری که منجر به انسداد پرتو رادار و تنوع بارش با توجه به ارتفاع می‌شود. این خطاها به همراه دیگر منابع خطا با استفاده از یک الگوریتم برآورد بارش راداری تنظیم شده‌اند. برآورد بارش راداری تنظیم شده یا نشده به عنوان ورودی‌هایی به *TOPMODEL*[2] برای شبیه سازی سیلاب روی حوضه *Posina* استفاده می‌شوند. پارامتر مدل هیدرولوژی صریحا برای استفاده *GLUE*[3] محاسبه شده است. نتایج نشان دهنده‌ی اهمیت حیاتی تنظیم مناسب برآوردهای رادار است و برآوردهای راداری در نزدیک‌ترین حالت ممکن به زمین استفاده می‌کنند. ابهامات موثر بر پیش بینی‌های روانابی که از داده‌های راداری به دست آمده‌اند به آن دستاوردهایی که با استفاده از شبکه باران‌زایی متراکم به دست آمده‌اند، نزدیک هستند.

---

[1]. Hossain

[2]. یک مدل نیمه توزیعی حوضه آبخیز که می تواند مکانیزم متغیرهای منطقه مورد مطالعه را از طوفان‌هایی که رواناب ایجاد می کنند شبیه سازی کنند و اثر توپوگرافی را بر جریان محاسبه کنند.

[3]. Generalized Likelihood Uncertainty Estimation (تخمین احتمال خطای کلی)