



تحلیل سینوپتیک بارش‌های رگباری منجر به سیل در غرب گیلان

علیرضا قدرتی^۱، محمد طاهر نظامی^۲، طیبه بابائی اولم^۳

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی

۲- گروه خاکشناسی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۳- کارشناس ارشد جغرافیایی طبیعی

چکیده

الگوهای سینوپتیک شرایط جوی روزانه مناطق را کنترل می‌کنند. بررسی نقشه‌های سینوپتیک، در سطوح مختلف جو، می‌توان بسیاری از پدیده‌های سطح زمین همانند سیلاب، خشکسالی، یخبندان و... را مشخص نمود. یکی از عوامل بسیار مهم در بروز سیلاب پدیده‌های جوی مانند طوفان و رگبارش‌های شدید است که بررسی و شناسایی سینوپتیکی پدیده‌های جوی به خصوص رگبارش‌ها در پیش‌بینی سیلاب و طرح‌های هشدار سیل نقش تعیین‌کننده‌ای را ایفا می‌کند. از این رو پژوهش پیش رو با هدف تحلیل سینوپتیکی رگبارش‌های منجر به سیل در منطقه غرب گیلان صورت گرفته است. برای تحقق این هدف سپس برای ابتدا آمار سیلاب‌ها و رگبارش‌های منطقه‌ای مربوط به هر سیل در منطقه غرب گیلان برای دوره آماری سال‌های ۹۰-۱۳۸۰ شناسایی و استخراج شدند. بر این اساس طی این دوره ۱۳ سیل و رگبارش منطقه‌ای بدست آمد. در مرحله بعد نقشه‌های سینوپتیکی هم فشار برای سطح دریا و ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال برای زوزهای قبل بارش و روز بارش از تارنمای NOAA دریافت شد و هریک مورد تحلیل هم‌دیدی قرار گرفت. نتایج‌های حاصله نشان‌دهنده وجود ۷ الگوی جوی بارشی در ایجاد این رگبارش‌ها بوده است. از میان هفت الگو سامانه‌های پر فشار اسکاندیناوی و مدیترانه‌ای بیشترین فراوانی را داشته‌اند. هم‌چنین کل رگبارش‌های مورد بررسی در اثر وجود حداقل یک سامانه پر فشار ایجاد شده است.

واژه‌های کلیدی: رگبارش، سیل، سینوپتیک، فشار، غرب گیلان

Synoptic Analysis of Showery Rainfalls Leading to Flood in Western Guilan

A. Ghodrati^{1*}, Mohammad-Taher Nezami³, T. Babaei olem²

1- Member of agriculture and natural resource center

2- Department of Soil Science, College of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Karaj

3- MSc. expert of natural geography

Abstract

Synoptic models control the daily atmospheric conditions in the regions. Studying synoptic maps in different weather level can determine many atmospheric phenomena including flood, drought, freezing etc. One of the most important factors for the occurrence of flood are atmospheric conditions such as severe storm and cloudburst. Synoptic studying and identifying of the atmospheric conditions especially cloudbursts has a crucial role in predicting flood and flood warning plans. Therefore the present research has been conducted to analyze synoptically the cloudbursts leading to flood in the west of Guilan. For this purpose, statistics of

* Corresponding Author's E-mail (Ghodrati_2000@yahoo.com)



floods and local cloudbursts related to each flood in the west of Guilan were identified and drawn out during 1380-90. Accordingly, during this period 13 floods and local clod bursts were obtained. In the next step, synoptic isobar plans for sea level and 500HPa geopotential for pre – rainfall days and rain full day received from NOAA diagram and were analyzed synoptically. The obtained results indicate the presence of 7 rainfall atmospheric samples in creating these cloudburst. Of 7 samples, high – pressure Scandinavian and Mediterranean systems have had the most frequency. Moreover, all of the studied cloudbursts have been created by the existence of at least one high – pressure system.

Keywords: Cloudburst, flood, synoptic, pressure, west of Guilan.

الف – مقدمه

یکی دیگر از عوامل مهم در وقوع سیل، ریزش باران‌های با شدت زیاد است که در فصول مختلف سال بر اساس موقعیت، آرایش و خصوصیات توده های هوا در سطوح مختلف جو حادث می‌شوند. بنابراین شناسایی این سامانه‌ها و تعیین الگوهای بارش‌زای منجر به سیل، نقش مهمی در پیش بینی بروز سیلاب در مناطق مورد بررسی داشته و مدیران را در امر تصمیم سازی و تعیین استراتژی‌های مقابله و کنترل سیلاب یاری خواهد نمود. از آنجایی که بزور میانگین ۲ الی ۳ سیل در هر سال در منطقه غرب گیلان رخ می‌دهد لذا این پژوهش با هدف تحلیل سینوپتیکی رگبارش‌های منجر به سیل در منطقه غرب گیلان برای دوره آماری ۹۰-۱۳۸۰ به منظور شناسایی الگوهای بارشی منجر به سیل انتخاب و مورد بررسی قرار می‌گیرد. سابقه مطالعات سینوپتیکی در ایران عمر زیادی ندارد و عمده مطالعات سینوپتیکی در ایران حداکثر در دو سه دهه اخیر انجام شده است. برخی از این محققین به بررسی الگوهای سینوپتیکی و شرایط جوی منجر به وقوع بارش‌های سیل زا پرداخته‌اند که به برخی از مهم‌ترین آنان اشاره می‌شود. لشکری (۱۳۷۵)، در پژوهشی به بررسی و مطالعه الگوهای سینوپتیکی بارش‌های سنگین جنوب غرب ایران پرداخته است. ایشان پس از تحلیل سینوپتیکی نقشه‌های سطح زمین، سطح ۸۵۰، سطح ۷۰۰ و سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال نتیجه گرفته است که وقوع بارش‌های سنگین و سیل آسا در جنوب غرب ایران نتیجه تقویت و تشدید فعالیت مرکز کم فشار مونسون سودانی و منطقه همگرایی دریای سرخ و تبدیل آنها به سیستم دینامیکی و ترمودینامیکی می‌باشد. خوشحال دستجردی (۱۳۷۶)، کلیماتولوژی را برای بارش‌های بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در سواحل دریای خزر تحلیل و ارائه کرده و نتیجه می‌گیرد که این بارش‌ها در اثر وجود جبهه‌های تقویت شده نسیم دریا، بوده و توسط سیستم‌های سینوپتیکی به ساحل انتقال می‌یابند و افزایش مقدار ریزش باران با ارتفاع در دامنه‌های شمال البرز در اثر تقویت بادهای بالاروا ایجاد می‌گردد. اشجعی باشکند (۱۳۷۹)، در بررسی و مطالعه الگوهای سینوپتیکی بارش‌های سنگین در شمال غرب ایران پرداخته است. ایشان در این پژوهش با بررسی بارش‌های ۲۴ ساعته، ۳۰ میلی‌متر یا بیشتر در یک دوره ۵ ساله (۱۹۹۲ تا ۱۹۹۶) و با استفاده از نقشه‌های هوا شناختی و آمار و اطلاعات ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه شمال غرب نتیجه می‌گیرد که بیشتر بارش‌های سنگین در شمال غرب در فصل‌های بهار و پاییز رخ می‌دهد، جهانبخش اصل و ذوالفقاری (۱۳۸۰)، الگوهای سینوپتیکی بارش‌های روزانه در غرب را مورد



مطالعه قرار دادند. نتایج این بررسی حاکی از وجود اختلافات معنی دار در الگوی مراکز کم ارتفاع، ناوه موج کوتاه، محور ناوه در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال و شدت فعالیت مدل‌های سینوپتیکی، فراوانی وقوع و مسیر حرکت مراکز کم فشار می‌باشد. نجار سلیقه (۱۳۸۰)، با مطالعه سینوپتیکی بارش‌های تابستانی جنوب شرق ایران در دوره زمانی ۱۳۴۸ تا ۱۳۷۲ نتیجه می‌گیرد که دو الگوی فشار متفاوت: ۱- اندر کنش دینامیکی بین سیستم‌های فشار عرض‌های پایین و بالا باعث ایجاد جبهه و صعود هوا می‌شود و ۲- گرمایش زمینی، ایجاد کم فشار حرارتی و صعود هوا می‌شود. مرادی (۱۳۸۰) به بررسی سینوپتیک سیلاب بیست و یکم آبان ماه سال ۱۳۷۵ در نواحی مرکزی استان مازنداران پرداخته و عامل اصلی وقوع بارش را حاکمیت پشته پرفشار در سطح زمین و حضور ناوه در ترازهای بالایی جو می‌داند. مرادی (۱۳۸۰) سینوپتیک بارش‌های سواحل جنوبی دریای خزر را در شش ماه سرد مطالعه کرده و عامل اصلی وقوع بارش را حاکمیت پشته پرفشار در سطح زمین ذکر کرده که مرکز این پشته بر روی دریای سیاه استقرار می‌یابد. محمدی (۱۳۸۱)، با تحلیل سینوپتیکی بارش‌های ساحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال نتیجه می‌گیرد که رخداد بارش‌های سنگین در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال با حاکمیت پشته بر روی دریای سیاه، شرق تا مرکز اروپا، شرق دریای مدیترانه و حضور ناوه عمیق در شرق دریای سیاه همراه است. عربی (۱۳۸۵)، با تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ۲۱ تا ۲۶ تیر ماه ۷۸ نتیجه می‌گیرد که گسترش و نفوذ سیستم کم فشار مونسون از سمت جنوب و جنوب شرق و سیستم‌های پرفشار مهاجر از طرف شمال باعث وقوع بارندگی در این دوره شده است. در مطالعه متعددی توسط پژوهشگران خارجی به بررسی علل سینوپتیکی بارش‌های سیل آسا پرداخته شده است: که از جمله می‌توان به مطالعات؛ Harvey et al., 2004; Angel Divis et al., 1992; Dunkerton et al., 1986 et al., 1992 اشاره کرد. آنان وقوع بارش‌های رگباری و سیل آسا در برخی از مناطق خاورمیانه از جمله مناطق جنوب، جنوب غرب، غرب و نواحی داخلی ایران را تحت تأثیر سامانه کم فشار سودانی یا زبانه کم فشار دریای سرخ معرفی نموده‌اند. لاکمن و گیاکام (۱۹۹۴) تأثیرات سینوپتیکی و سیاره‌ای سامانه‌های بارش بر روی حوضه آبریز مکنزی را از روی نمونه‌های ۲۸ ساله بررسی می‌کنند. بارنال و فراکس (۱۹۹۷) معتقدند طوفان‌هایی که از اقیانوس اطلس تغذیه می‌شوند، نقش مهمی در طغیان رودخانه ساسکوانا دارند. کنراد (۲۰۰۱) اشاره کرد. وی با مطالعه ۳۱۲ بارش سنگین، ۱۴ پارامتر و ویژگی سینوپتیکی مرتبط با وقوع بارش سنگین را شناسایی کرده و بر مبنای این پارامترها یک الگوی سینوپتیکی برای طبقه بندی وقوع بارش‌های سنگین با استفاده از خصوصیات و ویژگی‌های سینوپتیک ارائه داده است.

ب- مواد و روش‌ها

۱- منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخش غربی استان گیلان را در بر گرفته و از نظر سیاسی شامل شهرستانهای آستارا، تالش و رضوانشهر می‌باشد. این منطقه براساس سیستم جغرافیایی UTM میان طول جغرافیایی ۲۸۳۵۹۷.۷۸ و ۳۴۲۷۸۲.۴۰ متر و بین عرض‌های جغرافیایی ۴۱۴۴۳۸۱.۷۵ و ۴۲۵۸۵۵۸.۵۰ متر در زون ۳۹ واقع است. مساحت منطقه حدود ۳۲۳۴ کیلومتر مربع است که ۲۶۱۵ کیلومتر مربع آن را ارتفاعات و ۶۲۰ کیلومتر مربع را دشت تشکیل می‌دهد از رودخانه‌های مهم منطقه آستاراچای - حویق - کرگانرود - ناورود - دیناچال - سفارود - لیسار را می‌توان نام برد. حداکثر ارتفاع در حوزه آبریز رودخانه‌های غرب گیلان در ارتفاعات تالش با بلندی برابر ۳۲۹۰ متر در سرچشمه رودخانه کرگانرود واقع است و حداقل ارتفاع برابر با ۲۸- متر از سطح دریا در منطقه آستارا قرار دارد.

۲- روش تحقیق

ابتدا با مراجعه به سازمان مدیریت بحران استان گیلان تاریخ وقوع سیل‌های منطقه مورد مطالعه طی ۱۰ سال اخیر و میزان خسارات آنها استخراج شد بر این اساس طی ۱۰ سال، ۳۸ سیل منجر به خسارت در منطقه غرب گیلان حادث شده است. برای تحلیل سینوپتیکی بارش‌های سیل‌زا نیاز است تا بارش‌های فراگیر و منطقه‌ای از بارش‌های محلی جدا گردد بدین منظور آمار رگبارش‌های روزانه ایستگاه‌های سینوپتیک انزلی و آستارا برای دوره آماری ۹۰-۱۳۸۰ و آمار دبی‌های روزانه و دبی اوج لحظه‌ای ایستگاه‌های هیدرومتری موجود در منطقه جمع‌آوری شد. به این ترتیب، روزهایی که بارش فراگیر در منطقه به وقوع پیوسته و با تاریخ‌های وقوع سیل مطابقت داشته، مشخص گردید. با این کار تعداد ۱۳ واقعه سیل طی ۱۰ سال اخیر که در اثر وقوع بارش‌های فراگیر بوده است بدست آمد. سپس نقشه‌های سینوپتیکی مربوط به این ۱۳ سیل منتخب در ۲ تراز 500 هکتوپاسکال و سطح زمین از ۴۸ ساعت قبل از شروع بارش تا پایان بارش استخراج گردید. پس از بررسی و تفسیر نقشه‌های سینوپتیکی سیل‌های منتخب، الگوی حاکم و شرایط سینوپتیکی سیل‌ها در منطقه شناسایی و ارائه گردید. به پیروی از جابجایی دوره‌های معمول در آرایش مؤلفه‌های سازنده گردش عمومی جو، موقعیت جغرافیایی هر یک از سیستم‌ها در طول سال و ماه متفاوت بوده و در نتیجه هر یک از این سیستم‌ها بر مناطق مختلف، متفاوت و الگوی آنها نیز فرق خواهد داشت لذا با استفاده از چند معیار انتخاب شده همچون موقعیت و آرایش سیستم‌های تأثیرگذار بر روی بارش‌ها، مسیر حرکت آنها، نوع سامانه موجود در هنگام وقوع سیل و فراوانی هریک از سامانه، سیستم‌های مشابه تفکیک شده و در قالب ۷ الگو تقسیم‌بندی و نام‌گذاری شدند. پس از استخراج الگوها و



سامانه‌های بارش‌زای منجر به سیل و تعیین تعداد فراوانی هریک از آنها در رخداد سیل، مهم‌ترین الگوی بارشی منجر به سیل در غرب گیلان تعیین و فرضیه اول پژوهش حاضر مبنی بر تأثیر سامانه‌های پرفشار بر وقوع سیل در غرب استان گیلان مورد بررسی قرار گرفت. همچنین برای اثبات و یا رد فرضیه دوم (فراوانی بارش‌های رگباری منجر به سیل در فصل بهار و تابستان بیشتر از دیگر فصول سال است) با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (Anova) این فرض نیز مورد بررسی قرار گرفت.

ج- نتایج

نتایج حاصل از تحلیل هم‌پیدی رگبارش‌های منجر به سیل در غرب گیلان برای تعیین سامانه‌های بارش‌زا بصورت خلاصه در جدول شماره به تفکیک تاریخ وقوع رگبارش و فصل ارائه شده است.

جدول ۱- سامانه‌های مؤثر در وقوع رگبارش‌های منجر به سیل در منطقه غرب گیلان طی ۱۰ سال اخیر

شماره واقعه	تاریخ وقوع سیل	تاریخ رگبارش	میزان رگبارش (میلی‌متر)	منطقه وقوع سیل
سیل شماره ۱	۲۲ آوریل ۲۰۰۲	۲۱ آوریل ۲۰۰۲	۴۱.۶	آستارا و تالش
سیل شماره ۲	۱۳ مارس ۲۰۰۳	۱۲ مارس ۲۰۰۳	۲۳.۱	تالش و رضوانشهر
سیل شماره ۳	۲۸ و ۲۹ آوریل ۲۰۰۳	۲۸ آوریل ۲۰۰۳	۷۱.۸	تالش
سیل شماره ۴	۲۱ سپتامبر ۲۰۰۳	۲۰ سپتامبر ۲۰۰۳	۷۲.۱	آستارا و تالش
سیل شماره ۵	۴ نوامبر ۲۰۰۳	۳ نوامبر ۲۰۰۳	۲۴.۲	آستارا و تالش
سیل شماره ۶	۱۱ سپتامبر ۲۰۰۴	۱۱ سپتامبر ۲۰۰۴	۲۱	غرب گیلان

جدول ۲: سامانه های مؤثر در وقوع رگبارش های منجر به سیل در منطقه غرب گیلان طی ۱۰ سال اخیر

شماره واقعه	تارخ وقوع سیل	تاریخ رگبارش	میزان رگبارش (میلی متر)	منطقه وقوع سیل
سیل شماره ۷	۱۲ سپتامبر ۲۰۰۴	۱۳ سپتامبر ۲۰۰۴		غرب گیلان
سیل شماره ۸	۱۸ سپتامبر ۲۰۰۹	۱۷ سپتامبر ۲۰۰۹	۳۸	غرب گیلان
سیل شماره ۹	۹ اکتبر ۲۰۰۹	۱۸ اکتبر ۲۰۰۹	۳۹	تالش
سیل شماره ۱۰	۲۴ آوریل ۲۰۱۰	۲۳ آوریل ۲۰۱۰		غرب گیلان
سیل شماره ۱۱	۲۵ آوریل ۲۰۱۰	۲۴ آوریل ۲۰۱۰		غرب گیلان
سیل شماره ۱۲	۱۲ سپتامبر ۲۰۱۰	۱۱ سپتامبر ۲۰۱۰		آستارا
سیل شماره ۱۳	۱۳ سپتامبر ۲۰۱۰	۱۲ سپتامبر ۲۰۱۰		آستارا

جدول ۳- فراوانی توده هوای بارش زا منجر به سیل در منطقه غرب گیلان

الگو	نام سامانه	فراوانی	درصد فراوانی
الگوی A	پرفشار شمال اروپا - کم فشار سودانی	۳	۲۳.۷
الگوی B	الگوی پرفشار سیبری - کم فشار سودانی	۱	۷.۶۹
الگوی C	الگوی پرفشار مدیترانه‌ای - فشار سودانی	۳	۲۳.۷
الگوی D	الگوی پرفشار سیبری و شمال اروپا - کم فشار مدیترانه‌ای و سودانی	۲	۱۵.۳۸
الگوی E	الگوی پرفشار شمال اروپا	۲	۱۵.۳۸
الگوی F	الگوی پرفشار مدیترانه‌ای - پرفشار شمال اروپایی	۱	۷.۶۹
الگوی G	الگوی پرفشار سیبری	۱	۷.۶۹
جمع کل		۱۳	۱۰۰

در تمامی ۷ الگوی دیده شده سامانه‌های پرفشار نقش مؤثری را ایفا می‌کند. برای تعیین توده هواهای غالب و مؤثر در ایجاد بارش‌های سیل‌زا فراوانی هریک از سامانه‌ها در کل رگبارش‌ها محاسبه شد که در جدول شماره ۳ آمده است. همانگونه که از جدول شماره ۳ مشخص است بیشترین فراوانی مربوط به الگو پرفشار شمال اروپایی - کم فشار سودانی و الگو پرفشار مدیترانه‌ای - کم فشار سودانی است که این دو توده هوا بیشترین نقش را در ایجاد بارندگی‌هایی در منطقه غرب گیلان داشته و منجر به وقوع سیلاب و خسارات ناشی از آن شده‌اند. همچنین برای تعیین سامانه‌های غالب و مؤثر در ایجاد بارش‌های سیل‌زا، فراوانی هریک از سامانه‌ها، در کل رگبارش‌ها محاسبه شد که در جدول شماره ۴ آمده است.

جدول ۴- بارش‌های رگباری منجر به سیل در غرب گیلان و حوضه تالش در اثر نفوذ توده هوای پرفشار رخ می‌دهد

نوع سامانه	فراوانی	درصد فراوانی
فقط سامانه پرفشار	۴	۳۰.۷۷
فقط سامانه کم فشار	۰	۰
حضور هر دو سامانه	۹	۶۹.۳۳
مجموع	۱۳	۱۰۰

جدول ۵- فراوانی بارش های رگباری منجر به سیل در فصل بهار و تابستان بیشتر از دیگر فصول سال است

فصل سال	فراوانی	درصد فراوانی
بهار	۴	۳۰.۷۷
تابستان	۶	۴۶.۱۵
پاییز	۲	۷.۶۹
زمستان	۱	۱۳.۳۸
مجموع	۱۳	۱۰۰

همانگونه که جدول شماره ۵ نشان می دهد از مجموع ۱۳ رگبارش موجود، ۴ رگبارش فقط در اثر فعالیت سامانه پرفشار ایجاد شده است و در ۹ رگبارش دیگر، سامانه های پرفشار به همراه سامانه کم فشار موجب ایجاد رگبارش های سیل زا شده اند. این بدان معناست که در تمامی ۱۳ رگبارش موجود سامانه پرفشار دخیل بوده است. که از نظر درصد فراوانی

عدد ۱۰۰ درصد برای حضور سامانه‌های پرفشار بدست می‌آید که براین اساس فرضیه اول پژوهش کلاماً تأیید و اثبات می‌شود. برای اثبات یا رد فرضیه دوم مبنی بر «فراوانی بارش‌های رگباری منجر به سیل در فصل بهار و تابستان بیشتر از دیگر فصول سال است»، فراوانی فصل‌هایی که در آن‌ها سیل رخ داده است محاسبه شده است.

جدول ۶- نتایج حاصل از آزمون یکطرفه تجزیه واریانس (Anova)

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌داری
بین گروه‌ها (فصول)	۳	۵.۲۵	۱.۷۵	۲.۴۷ ^{NS}	۰/۱۱
خطا	۱۲	۸.۵	۰.۷۱		
کل	۱۵	۱۳.۷۵			

جدول شماره ۶- نشان می‌دهد که ۵۰ درصد از بارش‌های سیل زا در فصل تابستان اتفاق افتاده است و زمستان دارای کمترین فراوانی است. برای رد یا اثبات فرضیه دوم از نرم‌افزار SPSS و آزمون یکطرفه تجزیه واریانس (Anova) نشان داد که بین فصول مختلف از نظر تعداد رخداد رگبارش منجر به سیل، اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد مشاهده نگردید.

د- بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف تعیین نوع توده‌های هوا و تعیین منشاء و الگوی سینوپتیک بارش‌های رگباری و شدید منجر به وقوع سیل در غرب گیلان و هم‌چنین اثبات و یا رد دو فرضیه (۱- بارش‌های رگباری منجر به سیل در غرب گیلان و حوضه تالش در اثر نفوذ توده هوای پرفشار رخ می‌دهد. ۲- فراوانی بارش‌های رگباری منجر به سیل در فصل بهار و تابستان بیشتر از دیگر فصول سال است.) صورت گرفته است. بر اساس تحلیل همدیدی سینوپتیکی ۱۳ رگبارش سیل زا ۷ الگو شناسایی شد که عبارتند از سامانه پرفشار شمال اروپا به همراه سامانه کم فشار سودانی، سامانه پرفشار سیبری به همراه کم فشار سودانی، سامانه پرفشار مدیترانه‌ای به همراه کم فشار سودانی، سامانه های پرفشار سیبری، شمال اروپایی و سامانه کم فشار مدیترانه‌ای و سودانی، سامانه پرفشار شمال اروپا، سامانه پرفشار مدیترانه‌ای و سامانه پرفشار شمال اروپایی و سامانه پرفشار سیبری. تحلیل این الگوها نشان داده است که بیشترین فراوانی مربوط به الگوی پرفشار شمال اروپا به



همراه کم فشار سودانی است. سامانه‌های پرفشار بیشترین نقش را در ایجاد رگبارش‌های سیل‌زا در منطقه غرب گیلان داشته‌اند. به گونه‌ای که در تمامی رگبارش‌ها، توده‌های هوای پرفشار حضور پر رنگی را داشته است. هم‌چنین بیشترین فراوانی مربوط به توده هوای پرفشار دینامیکی شمال اروپا یا اسکاندیناوی و مدیترانه‌ای در سطح زمین است که با حرکت به سمت ایران و رطوبت‌گیری از دریای سیاه و در تقابل با هوای گرم کم فشار سودانی و یا با توده هوای گرم و مرطوب مدیترانه‌ای موجب ریزش بارش‌های سیل‌زا در منطقه شده است. هم‌چنین در سطوح میانی جو، وجود ناو‌های پرفشار سیبری و کم فشار اسکاندیناوی و مدیترانه نیز نقش مهمی در ایجاد این رگبارش‌ها داشته‌اند به گونه‌ای که در اکثر نقشه‌های ژئو پتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکال فرود عمیقی در شرق مدیترانه و دریای سیاه و هم‌چنین وجود سرد چال در منطقه سیبری دیده می‌شود که این نتایج با یافته‌های مرادی (۱۳۸۰) مطابقت دارد. وی در تحقیقی، سینوپتیک بارش‌های سواحل جنوبی دریای خزر را در شش ماه سرد مطالعه کرده و عامل اصلی وقوع بارش را حاکمیت پشته پرفشار در سطح زمین ذکر کرده که مرکز این پشته بر روی دریای سیاه استقرار می‌یابد. هم‌زمان در تراز بالا، ناو عمیقی حاکم است که از مرکز کم فشار مستقر بر روی اسکاندیناوی یا ایسلند منشأ می‌گیرد. نیمی از سیل‌های رخ داده مربوط به بارش‌های فصل تابستان خصوصاً ماه سپتامبر است که در این میان توده هوای کم فشار سودانی نقش مهمی را در ایجاد بارش‌های جبهه‌ای داشته است. این یافته با نتایج مطالعات؛ Harvey et al., 2004; Divis et al., 1992; Angel et al., 1992; Dunkerton et al., 1986 مطابقت دارد چرا که آنان وقوع بارش‌های رگباری و سیل‌آسا در برخی از مناطق خاورمیانه از جمله مناطق جنوب، جنوب غرب، غرب و نواحی داخلی ایران را تحت تأثیر سامانه کم فشار سودانی یا زبانه کم فشار دریای سرخ معرفی نموده‌اند. اما فرضیه دوم مبنی بر فراوانی وقوع بارش‌ها در فصول بهار و تابستان بنابر نتایج آزمون تجزیه واریانس یکطرفه و رد می‌شود. گرچه تعداد رگبارش‌های سیل‌زا در ماه سپتامبر یعنی فصل تابستان بیشتر است اما در سطح ۵ درصد معنی دار نبوده و قابل اثبات نیست که از مهم‌ترین دلایل آن محدودیت در تعداد داده‌هاست. در مجموع می‌توان اظهار نمود که توده هواهای پرفشار نقش مهمی را در بروز سیلاب‌ها در غرب گیلان داشته‌اند خصوصاً سامانه پرفشار اسکاندیناوی که با وزش بادهای جنوب غربی و حرکت به سمت دریای سیاه و خزر و رطوبت‌گیری از این دو پهنه آبی، موجب وقوع رگبارش در غرب گیلان می‌شوند رگبارش‌هایی با شدت زیاد و بیش از زمان تمرکز حوزه‌های آبخیز مناطق تالش و آستارا که منجر به رخداد سیل و تحمیل خسارت بر این مناطق شده‌اند. و کلام آخر اینکه گرچه یکی از عوامل وقوع سیل، شدت و حجم بارندگی است اما عوامل محیطی منطقه نیز نقش مهمی در ایجاد این رخداد ایفا می‌کند. منطقه غرب گیلان متشکل از کوهستان‌های مرتفع و پرشیب، رودخانه‌های با زمان تمرکز به نسبت کوتاه است که از نظر فیزیکی پتانسیل بالایی را در ایجاد رواناب و بروز سیلاب دارد. از سویی نوع کاربری اراضی نیز از عوامل کاهنده یا تشدید

کننده بروز سیل و ایجاد رواناب در یک منطقه باشد. پوشش گیاهی مناسب به خصوص وجود پوشش جنگلی فاکتوری مؤثری در کاهش ضریب رواناب است که در منطقه غرب گیلان بخوبی این نقش مهم هویداست. اما بروز سیلاب‌های مکرر و تقریباً سالیانه در منطقه غرب گیلان طی سال‌های اخیر، لزوم توجه به تغییرات محیطی و کاربری اراضی ناشی از عوامل انسانی را، بیش از پیش آشکار می‌سازد.

ه- منابع

- اشجعی، محمد. ۱۳۷۹. بررسی و ارائه مدل‌های سینوپتیکی بارش‌های سنگین در شمال غرب ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد، استاد راهنما؛ محمد خیراندیش، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۹.
- امیدوار، کمال. ۱۳۸۶. تحلیل شرایط سینوپتیکی و ترمودینامیکی رخداد بارش در منطقه شیرکوه، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۹، ص ۹۸-۸۱.
- جهانبخش اصل، س.؛ ذوالفقاری، ح. ۱۳۸۰. بررسی الگوهای سینوپتیکی بارش‌های روزانه در غرب ایران تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۳ و ۶۴، صص ۲۵۸-۲۳۴.
- خوشحال دستجردی، ج. ۱۳۷۶. تحلیل و ارائه مدل‌های سینوپتیکی کلیماتولوژی برای بارش‌های بیش از یکصد میلی‌متر در سواحل جنوبی دریای خزر. رساله دکتری جغرافیا، استاد راهنما؛ هوشنگ قائمی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۶.
- سلیقه، م. ۱۳۸۰. الگوی سینوپتیکی بارش‌های تابستانه جنوب شرق ایران، تحقیقات جغرافیایی، شماره ۶۲، ص ۱۲۵-۱۱۴.
- عربی، ز. ۱۳۸۵. تحلیل سینوپتیکی بارندگی دوره ی ۲۱ تا ۲۶ تیرماه ۱۳۷۸ در ایران. پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۶، ص ۱-۱۵.
- عزیزی، ق.؛ صمدی، ز. ۱۳۸۶. تحلیل الگوی سینوپتیکی سیل ۲۸ مهرماه ۱۳۸۲ استان‌های گیلان و مازندران، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۰ صفحه ۷۴-۶۱.
- لشکری، ح. ۱۳۷۵. الگوی سینوپتیکی بارش‌های شدید جنوب غرب ایران. رساله دکتری اقلیم شناسی، استاد راهنما؛ هوشنگ قائمی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۵.
- لشکری، ح. ۱۳۸۴. تحلیل سینوپتیکی دو نمونه از الگوهای بارش‌های زمستانه جنوب شرق ایران. ویژه نامه جغرافیایی، شماره ۳۸، صفحه ۱۹۶-۱۶۹.
- محمدی، م. ر. ۱۳۸۱. تحلیل هم‌مدیدی بارش‌های ساحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال. مجله علوم و فنون دریایی ایران، شماره ی ۲، ص ۷۲-۶۱.
- مرادی، ح.ر. ۱۳۸۰. بررسی سینوپتیک سیلاب ۲۱ آبان سال ۱۳۷۵ نواحی مرکزی استان مازندران، مجله رشد آموزش جغرافیا، 33-شماره 56 صفحه ۴۱.
- مرادی، ح.ر. ۱۳۸۰. تحلیل هم‌مدیدی بارش‌های ساحل جنوبی دریای خزر در شش ماه سرد سال، مجله علوم دریایی ایران، دوره اول، ۶۱-۰، شماره دوم، صفحه ۷۲.



Angell, J.K. and Korshover, J. (1992). "Relation between 300 –mb north polar vortex and equatorial SST, QBO, and sunspot number and the record contraction of the vortex in 1988-89". J. Climate., Vol.5, Issue 1. pp. 22 -29

Brent Yarnal and Brent Frakes, 1997, Using Synoptic Climatology to Define Representative Discharge Events, International Journal of Climatology, 17:323- 341.

Divis, R.E. and Benkovic, S.R. (1992). "Climatological variations in the northern hemisphere circumpolar vortex in January" Theor. APPL. Climatol., vol. 46, pp. 63-74.

Dunkerton, T.J. and Delisi, D.P. (1986). "Evolution of potential vorticity in the winter stratosphere of January-February (1979)" J. Geophys. res., vol. 91, pp.1199-1208

Harvey, V. L. and Hitchman, M.H. (2004). "a climatology of the Aleution High" J. Atmos. sci., Vol. 53. No. 4. PP. pp. 2088-2101

Kidson, 1997, The Utility of Surface and upper Air Data in Synoptic Climatological Specification of Surface Climatic Variables, International journal of Climatology, 17, (4): 399-413.

Konrad, CE., 1997, Synoptic-Scale Features Associated with Warm-Season Heavy Rainfall over the Interior South Eastern United States, Weather and Forecasting, 2(3).

Lackmann, GM. And Gyakam, JR., 1994, The Synoptic Scale and Planetary-scale Signatures of Precipitation Systems over the Mackenzie River Basin Atmosphere- Ocean, 34, (4):647-674.