

تحلیل بادهای شدید در استان تهران در یک دوره آماری

زهرا حجازی زاده^۱، محمد ناصر زاده^۲، سارا علی میرزائی^۳

^۱ هیئت علمی دانشگاه خوارزمی

^۲ هیئت علمی دانشگاه خوارزمی

^۳ کارشناسی ارشد رشته‌ی آب و هواشناسی گرایش سینوپتیک دانشگاه خوارزمی

چکیده

باد، به جریان هوا گفته می‌شود، به‌طور کلی‌تر، به حرکت گاز در اتمسفر باد گفته می‌شود؛ به‌طور ساده‌تر، باد از طریق گرم شدن نابرابر سطح زمین در اثر تابش خورشید پدید می‌آید. بادهای معمولاً براساس درجه قدرتشان، سرعت، نوع نیرویی که موجب به وجود آوردنشان است و محل جغرافیایی که رخ می‌دهند یا اثر می‌گذارند دسته‌بندی می‌شوند. بادهای شدید و طوفان‌ها از جمله پدیده‌های پر انرژی‌تر هستند، که معمولاً هر ساله در زمان و مکان خاصی تکرار می‌شوند و دوره بازگشت و شدت آنها قابل محاسبه است و فرایندهای همراه آن اغلب خطر آفرین و گاهی به شدت مخرب می‌باشند. با توجه به اینکه در تهران بادهای شدید هم‌وزن داند لذا تحلیل آماری بادهای شدید هدف تحقیق قرار گرفت که برای این مهم از داده‌های اقلیمی ۵ ایستگاه سینوپتیک در طول دوره آماری (۱۹۹۱-۲۰۱۶) استفاده شد. سپس تجزیه و تحلیل قرار گرفت بدین صورت که ابتدا بادهای شدید روزانه و میانگین روزانه بادهای هر ایستگاه استخراج، سپس عناصر اقلیمی را متناسب با دوره آماری مورد تحلیل قرار گرفت و سپس رابطه بین عناصر اقلیمی مذکور با بادهای شدید و ارتباط و همبستگی با استفاده از ضرایب همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت نتایج به دست آمده نشان داد که با توجه به قرارگیری در مکان‌های متفاوت و تاثیرپذیری از عوامل مختلف در ایستگاه ژئوفیزیک حداکثر شدت بادهای بیشینه در فصول زمستان و بهار که از ژانویه تا ژوئن و با جهت‌های غالب جنوبی و غربی بوده است جهت غالب جنوبی، فوریه جهت جنوبی، بوده است. در ایستگاه شمیرانات بیشینه بادهای ماکزیمم در فصل زمستان در ماه‌های مارس با جهت جنوب و غرب و مارس با جهت جنوبی بوده است. در دوشان‌تپه در دو فصل زمستان و بهار در از ماه مارس تا می با جهت‌های از جنوب غرب به طرف غرب می‌باشد. در مهرآباد هم فصل زمستان و بهار از ماه مارس تا می با جهت‌های غربی می‌باشد. در چیتگر در فصل بهار بیشینه بادهای شدید وجود داشته و در دو ماه آوریل و می با جهت‌های غربی بوده است. همچنین مشخص گردید که جهت‌های غربی و جنوبی و در هنگام تغییر فصول علی‌الخصوص در انتهای فصل زمستان و ابتدای ورود به فصل بهار در تمام ایستگاه‌ها این دو فصل دارای شدت بادهای شدید زیاد است و هنگامی که جهت بادهای غربی بوده بیشترین سرعت را نسبت به سایر جهات داشته‌اند. تاثیر و ارتباط هر یک

مطالعات جغرافیا، عمران و مدیریت شهری

Online ISSN: ۲۴۷۶-۴۸۶۸

دوره ۸، شماره ۱، بهار ۱۴۰۱

Print ISSN: ۲۵۳۸-۲۱۱X

صفحات ۲۶۰ - ۲۳۷

www.irijournals.com

از عناصر اقلیمی مذکور با این بادهای به این صورت که در اغلب ایستگاه در طول دوره آماری بیشترین همبستگی بین جهت باد و بادهای شدید و سپس بین دمای حداکثر و دمای حداقل و کمترین آن بین بارش و بادهای شدید بود.

واژه‌های کلیدی: بادهای شدید، تحلیل آماری، استان تهران.

۱- مقدمه

در سراسر جهان بلایا و مخاطراتی روی میدهد که همواره جان و مال بشر را در معرض خطر قرار می دهد. کشور ایران نیز در یکی از مناطق حادثه خیز کره زمین قرار گرفته، به طوری که از ۴۰ نوع بلایای طبیعی در جهان بیش از ۳۰ مورد آن در ایران رخ میدهد (محمدی، ۱۳۸۷). در میان این بلایا، طوفان یکی از مخاطره آمیزترین آنها میباشد و در و ردیف بلایایی قرار دارد که منشأ آب هوایی دارند (قائم و عدل، ۱۳۷۱). طوفان به آشفتگی شدید جوی و اختلال شدید هوا گفته میشود که بر اثر حرکت شدید باد و در جریان دو جبهه هوای سرد و گرم تولید میشود شدت بادهای طوفانی به قدری زیاد است که به صورت امواج هوایی سریع به حرکت در میآید و در مسیر خود باعث قطع درختان، خرابی ساختمانها و شکستن شیشه ها میشود و مناطق وسیعی را در هم میکوبد (رازجویان، ۱۳۸۶). بادهای شدید و طوفان ها از جمله پدیده های پر انرژی جو هستند، که معمولاً هر ساله در زمان و مکان خاصی تکرار می شوند و دوره بازگشت و شدت آنها قابل محاسبه است و فرایندهای همراه آن اغلب خطر آفرین و گاهی به شدت مخرب می باشند. با توجه به انرژی باد در پدیده طوفان صدمات زیادی به ساختمان ها و محصولات کشاورزی وارد می آید (امیدوار، ۱۳۸۹). باد یکی از متغیرهای مهم برای شناخت پدیده های جوی است. باد یک تعدیل کننده مهم در طبیعت است زیرا اختلافات مربوط به دما، رطوبت و فشار که در جهات افقی جو وجود دارد، از بین رفته و هوا به حالت تعادل در می آید و اگر این بادهای همراه با شن باشد اثرات محیطی و زیست محیطی آنها سبب نابودی و خسارت بر زیست بوم های انسانی و طبیعی خواهد شد (علیزاده و همکاران، ۱۳۸۱). وقوع پدیدههای طبیعی به دلیل ماهیت خاص خود در عین داشتن اثرات مفید میتوانند نتایج مخربی هم در پی داشته باشند. طوفان تندی جزء پدیده های مخرب اقلیمی محسوب میشود که همه ساله خسارت جبران ناپذیری را به صورت تگرگ، بارشهای سیل آسا و رعدو برق تاسیسات، مزارع و منازل وارد میکند (لشکری و آقاسی، ۱۳۹۱). باد، به جریان هوا گفته می شود، به طور کلی تر، به حرکت گاز در اتمسفر باد گفته می شود؛ به طور ساده تر، باد از طریق گرم شدن نابرابر سطح زمین در اثر تابش خورشید پدید می آید. بادهای عموماً براساس درجه قدرتشان، سرعت، نوع نیرویی که موجب به وجود آوردنشان است و محل جغرافیایی که رخ می دهند یا اثر می گذارند دسته بندی می شوند. باد یک کمیت برداری است، دارای دو مشخصه سمت و سرعت. بخش مهمی از ساز و کار ترمودینامیکی جو که وظیفه انتقال گرما و رطوبت و سایر ویژگی های جو از یک منطقه به منطقه دیگر را بر عهده دارد در حالی که به طور کلی جهت حرکت ابرها نشان دهنده جهت حرکت هوا در لایه های اتمسفر می باشد. از طرف دیگر با اینکه با توجه به ارتفاع ابر می توان میزان سرعت و حرکت آن را تخمین زد. در مجموع حرکت قائم نسبت به حرکت افقی خیلی کم است. گرچه طوفان های شدید غالباً سبب بارندگی شدید می شوند و وجود آن در اغلب جاها سبب به خطر افتادن حیات و تهدیدی برای جوامع و حتی محیط می باشد. بادهای شدید و طوفان ها از جمله پدیده های پر انرژی جو هستند، که معمولاً هر ساله در زمان و مکان خاصی تکرار می شوند و دوره بازگشت و شدت آنها قابل محاسبه است و فرایندهای همراه آن اغلب خطر آفرین و گاهی به شدت مخرب می باشند. با توجه به انرژی باد در پدیده طوفان صدمات زیادی به ساختمان ها و محصولات کشاورزی وارد می آید. باد یکی از متغیرهای مهم برای شناخت پدیده های جوی است. باد یک تعدیل کننده مهم در طبیعت است زیرا اختلافات مربوط به دما، رطوبت و فشار که در جهات افقی جو وجود دارد، از بین رفته و هوا به حالت تعادل در می آید و اگر این بادهای همراه با شن باشد اثرات محیطی و زیست محیطی آنها سبب نابودی و خسارت بر زیست بوم های انسانی و طبیعی خواهد شد. افزایش نسبتاً شدید سرعت باد که تغییر جهت نیز در آن دیده می شود اسکوال می نامند و سرعت باد در هنگام وقوع اسکوال از سرعت باد گردایان به مراتب بیشتر بوده و اغلب از ۲۰۲۰ تا ۲۰۴۰ متر هم

بیشتر میشود که مدت ادامه این پدیده چند دقیقه است و گاهی ممکن است چند اسکوال پشت سر هم در یک محل به وجود آیند. قبل از اسکوال همیشه افت فشار را شاهد هستیم و در زمان ان افزایش شدید اسکوال و بعد از عبور ان افت فشار را خواهیم داشت. در دلایل شدت این بادهای مختلف هم ممکن است دخیل باشند و زمان تشدید بادهای هم ممکن است با شرایط تغییر کند. که انسان برای جلوگیری از ضرر و زیان ناشی از حوادث بادی و شدت آنها نیازمند شناسایی آنها و زمان آنها و تغییر جهت آنها در زمان های متفاوت می باشد جهت توانایی مقابله و کاستن خسارت ناشی از آنها و برنامه ریزی جامع در ارتباط با این نوع بادهای که در منطقه ممکن است فراوانی وقوع آنها و جهت متنوع آنها خیلی از مشکلات را فراهم نماید. هنوز در مورد شناخت رژیم بادهای شدید در کشور و علی الخصوص منطقه مطالعات جامه و کاملی صورت نگرفته . با توجه به این موضوع هدف پژوهش حاضر بررسی فراوانی بادهای شدید در منطقه و تعیین مکان و زمان حداکثر وقوع آنها در منطقه می باشد. در این مقاله هدف ما پیدا کردن علت و منشا بادهایی با سرعت بالا (توفان) و بر اساس آن ها تحلیلی صحیح از این اتفاق بدست بیاید و برای جلوگیری از آن اقدام لازم به عمل آید، است.

پیشینه تحقیق

در سراسر جهان در این خصوص مطالعات مهمی صورت گرفته است از جمله باسر و هاگر (۲۰۰۷) با استفاده از GIS مسیر وزش طوفان های اوکلاهما را مورد مطالعه و بررسی قرار داده اند. ایشان به این نتیجه رسیدند که مسیر وزش حداکثر طوفان ها در شرق اوکلاهما بوده، که با یک شیب به طرف غرب کاهش پیدا کرده است. همچنین مسیر وزش این طوفان ها از ژانویه تا آوریل از جنوب غرب به شمال شرق، در طی ماه می از شرق به غرب، از ژوئن تا سپتامبر از شمال غرب به جنوب شرق، و در پایان سال از جنوب غرب به شمال شرق بوده است. تیلر (۲۰۰۳) اقلیم شناسی تورنادوها در ایرلند را مورد مطالعه و بررسی قرار داده است. او بیان کرده که به طور متوسط ۱۰ تورنادو در سال در ایرلند به وقوع پیوسته، بیشتر تورنادوها در طی ماه های تابستان بویژه اگوست بوده است. نامبرده همچنین با توجه به توزیع جغرافیایی تورنادو، شرایط منطقه و سطح زمین را در گسترش محیط های اتمسفری مساعد جهت وقوع تورنادو در ایرلند را دخیل می داند. ساکرو همکاران (۲۰۰۷) با استفاده از روش های آماری، حداکثر سرعت های باد در فرانسه را مورد مطالعه قرار داده اند. ایشان به این نتیجه رسیدند که بالاترین میزان حداکثر سرعت باد در فرانسه در طول نواحی ساحلی و در قسمت های شمالی بوده است. اتکین و همکاران (۲۰۰۱) با بررسی فعالیت تورنادو در کانادا در طی مراحل مختلف فعالیت نوسانات جنوبی به این نتیجه رسیده اند که وقوع تورنادو همزمان با وقوع نوسانات جنوبی می باشد. ایشان همچنین بیان می دارند که وقوع لاینو سرد مانع فعالیت تورنادوها و وقوع النینو باعث افزایش فعالیت تورنادو شده است. در سال ۱۹۷۸ نقشه های تشخیص روزهای طوفانی در کشور قزاقستان به وسیله سمنوف و تولینا تهیه شد. دایان (۱۹۸۹) مسیریابی طوفان های خاک و ماسه ای را برای سرزمین فلسطین اشغالی انجام داد . چن وینن و همکاران (۱۹۹۹) در این مورد مطالعاتی را در شمال چین انجام داده و بیان کردند که با افزایش رطوبت خاک میزان طوفان های شدید و فرسایش بادی کاهش پیدا میکند . فنگ و همکاران (۲۰۰۲) در زمینه تأثیر طوفانهای خاک بر روی سلامتی و تنفس بررسی کرده و تغییرات تمرکز غبار در طول طوفان های خاک در تایوان را مورد مطالعه قرار داده و نشان دادند رابطه معناداری بین آنها وجود دارد. اورلووسکی و همکاران (۲۰۰۶) طوفان های خاک را در ترکمنستان مورد مطالعه قرار دادند و توزیع فضایی، فراوانی و تغییرات فصلی این طوفان ها را بررسی کرده و بیان کردند که بیشترین تعداد روز طوفانی در فصل بهار و در منطقه بیابانی قردقوم وجود دارد . یولاین (۲۰۰) یکی از بلایای طبیعی که هر ساله سبب خسارت های زیادی

در نواحی خشک و بیابانی جهان می شود، بادهای شدید و طوفان های ماسه است. اسکویر (۲۰۰۲) طوفان سیاه شمال چین در سال ۱۹۹۳ حدود ۳۷۳۰۰۰ هکتار از محصولات کشاورزی را تخریب و ۸۵ نفر را از بین برد. فرسایش بادی، سالیانه حداقل ۱۹۱ میلیون تن خاک را در کانادا جابه جا می کند که ارزش دلاری آن، ۲۶۹ میلیون دلار آمریکا است. هاگن و بر تنس چالگر (۱۹۹۹) در بررسی حرکت و سرعت طوفان های تندری جنوب آلمان در ماه های تابستان از ۱۹۹۹-۱۹۹۲ بیان کردند که از طرف غرب به جنوب غرب منطقه سرعت آنها طی ماه های تابستان به ۳۰ متر بر ثانیه می رسد. غیبی، سن، پاریک، و کار کار (۲۰۰۰) با استفاده از تکنیک های سنجش از دور و شبکه عصبی، طوفان های تندری مناطق جنوب و جنوب غربی ایران را طبقه بندی کردند. در این تحقیق ۴۶۷ طوفان تندری برای طبقه بندی طوفان های همراه با رعد و برق و غیر رعد و برق بررسی شد. داو ولیو، بوزی، و مالکوزی (۲۰۰۷) با شبیه سازی رخداد بارش همرفتی شدید طی ۹-۸ سپتامبر ۲۰۰۲ در جنوب شرق فرانسه، علت وقوع این رخداد را سیستم همرفتی متوسط مقیاس، پیش از نزدیکی جبهه سرد بیان کرده اند. کانز، سنذر، و کاتمیر - (۲۰۰۹)، روند فراوانی طوفان های تندری را طی دوره آماری ۲۰۰۳-۱۹۷۶ در جنوب غرب آلمان بررسی و بیان کردند در حالی که فراوانی سالیانه روزهای همراه با رعد و برق تقریباً بدون تغییر است، تعداد روزهای همراه با تگرگ و خسارات ناشی از آن به طور قابل توجهی افزایش یافته است. ترنتمن و همکاران (۲۰۰۹) با | مطالعه تغییرات بارش های همرفتی ۱۲ ژوئیه ۲۰۰۹ در اروپای مرکزی بیان کردند که حداکثر انرژی همرفتی در دسترس برای این بارش ها در اوایل بعد از ظهر رخ می دهد و نقش توپوگرافی نیز در رخداد این بارش ها قابل توجه بوده است. ریشو همکاران (۲۰۱۱) فرآیندهای فیزیکی مؤثر در توسعه طوفان تندری جنوب غربی آلمان را مطالعه کردند. نتایج نشان داد که عوامل محیطی زیادی از جمله افزایش تدریجی در رطوبت هوا، آلودگی بسیار بالا با توجه به سوختن زیست توده و جنگل زدایی شدید به طور مستقیم در رشد و توسعه ابر مؤثر است. همچنین می توان به تحقیقات یو و لیت (۲۰۱۱)، آبیلاش و همکاران (۲۰۱۱)، لولیس (۲۰۱۱)، مستر نگلو و همکاران (۲۰۱۱) نیز اشاره کرد.

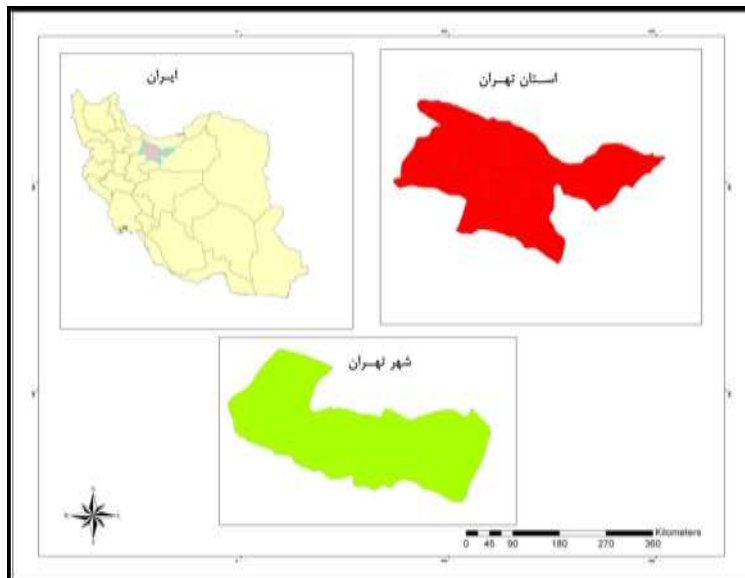
در داخل ایران هختم در این زمینه مطالعاتی صورت گرفته است از جمله: مرجانی (۱۳۷۲) با استفاده از نقشه های سینوپتیکی، بادهای شدید بیش از ۱۵ متر بر ثانیه (طوفان) را در خراسان مورد مطالعه و بررسی قرار داده | است، او عوامل مؤثر بر وقوع طوفان در استان خراسان را وجود کم فشار، در قسمت های مرکزی و جنوبی ایران، وجود پر فشار جنب حاره ای . در تابستان و وجود جت جنب حاره ای بر روی مناطق شمالی ایران و جابجائی آن تا قسمت های مرکزی ایران می داند. حسینی (۱۳۷۹) با استفاده از نقشه های سینوپتیکی و شاخص های ناپایداری، بادهای بیش از ۲۰ نات تهران را مطالعه کرده است، وی نتیجه گرفته است که وزش بادهای شدید ناشی از وجود دو مرکز کم فشار بسته شده ۱۰۰۴ هکتوپاسکال در منطقه مورد مطالعه، حاکمیت هوای سرد قبل از عبور جبهه سرد از ایستگاه همجوار بودن با منطقه کویر و وجود ناپایداری بوده است. امیدوار (۱۳۸۹) با استفاده از شاخص ناپایداری و نقشه های سینوپتیک رژیم بادهای شدید و طوفانی یزد را مورد مطالعه و بررسی قرار داده، او نتیجه گرفته که بیش از ۷۷ درصد بادهای شدید منطقه از سمت ۲۵۰ تا ۳۳۰ درجه وزیده و همچنین بیش از ۵۰ درصد از بادهای شدید و طوفان های منطقه در ماه های اردیبهشت و فروردین رخ داده است. دلایان (۱۳۸۲) با تعیین مدل عددی بادهای شدید در ایران نتیجه گرفته اند که بیشترین سرعت متعلق به ایستگاه زابل و کمترین سرعت متعلق به ایستگاه سمنان می باشد. میرزا مصطفی و همکاران (۱۳۷۸) با پیش بینی ساعتی سرعت و جهت بادهای فرساینده در منطقه سیستان، بیان کردند که بیشترین درصد بادهای فرساینده در منطقه سیستان متعلق به جهت بادهای غالب منطقه بوده و با اطمینان ۹۹ درصد توزیع فراوانی ویبول مدل قابل قبولی برای پیش بینی سرعت و جهت باد در

منطقه می باشد. خسروی و سلیقه (۱۳۸۴) با بررسی عوامل ژنتیکی بادهای ۱۲۰ روزه سیستان نشان داده‌اند، طوفانهای سریع با سرعت حدود ۸۰ گره در ثانیه هنگامی رخ میدهد که منطقه تاوایی مثبت بادهای غربی در مجاورت زبانه کمفشار فرعی موسمی قرارگیرد. علیجانی (۱۳۸۵) رخداد بادهای صدویست روزه از ویژگیهای ذاتی منطقه سیستان است و معمولاً از اوایل خرداد شروع و تا اوایل مهر به پایان می‌رسند. جلالی و جهانی (۱۳۸۷) پراکندگی مکانی بارش های تندی شمال غرب ایران را در مقیاس سالانه و فصلی بررسی و بیان کردند که از غرب به شرف و از جنوب غرب به شمال شرق منطقه مورد مطالعه، میزان فعالیت سامانه های تندی و بارش های ناشی از آن به دلیل فیزیوگرافی ناحیه، سامانه های همبندی ورودی به منطقه و عوامل اقلیمی کاسته می‌شود. قویدل رحیمی (۱۳۹۰) با به کار گیری تعدادی از شاخص های ناپایداری به ارزیابی طوفان تندی ۵ اردیبهشت ۱۳۸۹ در تبریز پرداخت. نتایج تحقیق وی نشان داد که وقوع طوفان تندی و بارش در روز مذکور بر اثر ورود جبهه هوای سرد و عوامل دینامیکی صورت گرفته و عوامل محلی در ایجاد آن نقشی نداشته‌اند. معصوم پور، میری، ذوالفقاری، و پاراحمدی (۱۳۹۲) با بررسی سهم بارش های همرفتی شهر تبریز بر اساس شاخص های ناپایداری طی دوره بیست و شش ساله بیان کردند که نقش عامل همرفت در رخداد بارش های دوره گرم منطقه بسیار ناچیز است؛ زیرا هنگامی می‌توان عامل همرفت را عامل اصلی بارش محسوب کرد که نه تنها میزان همرفت شدت کافی داشته باشد، بلکه ناپایداری لازم برای ایجاد بارش را نیز فراهم سازد. حجازی زاده و گرمی (۱۳۹۳) در بررسی شرایط هماید و الگوهای رخداد سامانه های همرفتی بیان کردند که رخداد سامانه های همرفتی در جنوب غرب ایران تا اندازه زیادی به گسترش و نفوذ زبانه کم فشار سودائی وابسته است. خوشحال دستجردی و علیزاده (۱۳۸۸)، لشکری، (۱۳۸۹)، جوانمرد و همکاران (۱۳۹۰)، رحیمی و همکاران (۱۳۹۱)، محمدی و همکاران (۱۳۹۱). خوشحال دستجردی و قویدل رحیمی (۱۳۸۹) با بررسی فراوانی وقوع طوفان های تندی تبریز بیان کردند که در مقیاس ماهانه، ماه مه و در مقیاس فصلی، بهار دارای بیشترین فراوانی وقوع طوفان های تندی هستند.

موقعیت جغرافیایی تهران

شهر تهران را از طرف شمال کوههای البرز میانی، از سمت شرق ارتفاعات قصر فیروزه و از سمت جنوب و غرب دشت کویر احاطه نموده است. قله دماوند در شمال شرق این شهر با ارتفاع ۵۹۷۸ متر قرار گرفته که بلندترین و معروفترین قله در رشته کوههای البرز می باشد و در روزهاییکه هوا صاف است به خوبی از همه نقاط تهران دیده می‌شود. قله های کهار، سیاه سنگ، توجال، کلون بسته، پالان گردن و خرسنگ کوه از قله های معروف البرز مرکزی در شمال تهران است. محل اصلی تجمع و فعالیت مردم تهران در دشت های نزدیک به کوه پایه های البرز بوده و این کوه پایه ها محل های بسیار مناسبی برای سکونت می باشد. لازم به ذکر است که دشت تهران ۹۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع داشته و متوسط ارتفاع آن به ۱۲۰۰ متر از سطح دریای آزاد می رسد و عامل توپوگرافی در آب و هوای تهران نقش اساسی بازی می کند (حسینی، ۱۳۷۹). | بیشترین رودخانه های استان تهران از کوههای البرز سرچشمه می‌گیرند و آب آنها حاصل باران و برفی است که در این مناطق انباشته می‌شود. کناره ها و سواحل این رودخانه ها جایی مطلوب شهر تهران بین ۱۷ و ۵۱ تا ۳۳ و ۵۱ طول شرقی و بین ۳۷ و ۳۵ تا ۶۷ و ۳۰ عرض شمالی قرار دارد. قسمتهای کوهستانی شهر و محدوده اطراف آن دارای آب و هوای کوهستانی معتدل و قسمتهای دشت دارای آب و هوای نیمه بیابانی با ویژگیهای خاص خود می باشد و همچنین بدلیل قرار گرفتن دشت کویر در سمت غرب و جنوب آن متاثر از آب و هوای کویری نیز هست. جریانات عمومی هوا در محدوده تهران تابع بادهای غربی و

عموماً "موازی با سلسله جبال البرز و از سمت غرب به طرف شرق می باشد. در نواحی مختلف استان تهران بعلمت موقعیت ویژه جغرافیایی، آب و هوای متفاوتی شکل گرفته است. سه عامل جغرافیایی در شکل گیری آب و هوای آن نقش اساسی و تعیین کننده دارند.



شکل (۱): موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

اسکوال

افزایش کوتاه مدت سرعت باد تا مقدار حدود ۴۰ نات و بیشتر را اسکوال می نامند. اسکول های شدید و مراکز کم فشار گرمسیری سرعت باد در مجاورت سطح زمین از ۱۰۰ نات تجاوز نموده و در بعضی موارد به ۲۰۰ نات هم میرسد و یا عبارت دیگر اسکوال تقویت کوتاه مدت محلی بالا است که سبب افزایش گرانیان با در ناحیه میشود جهت باد هنگام عبور اسکول تغییرات شدیدی را متحمل میشود عبور اسکوال معمولا با نوسانات محطی فشار رافت و سپس افزایش سریع و بعد از عبور اسکوال مجددا افت) بر روی فشار نگار همراه است. اغلب حین عبور اسکول کاهش دما نیز مشاهده میشود. اسکوال اغلب به ظهور گردباد نسبتا پایدار با محور گردش افقی که لایه مجاور سطح زمین را در بر میگیرد مربوط میشود. ولی عبور گردباد محور چرخشی قلم مانند ترنادو و نیز در صورتیکه نظر چرخش زیاد بوده و ستون آب بلند شده با گرد و خاک شکل نگرفته باشد. برای دیده بان بصورت اسکوال مشاهده میشود بنابر این بین تورنادو و اسکول وجه تشابه کلی وجود دارد. اسکول و ترندو گاهی در ناحیه بادهای کاملا ضعیف ایجاد شده موجب تقویت بسیار شدید باد میشود. حرکات نزولی هوای نسبتا سرد در منطقه بارندگیها رگباری و حرکات صعودی هوای نسبتا گرم در قسمت جلوی ایرهای cb مکانیزم مناسبی را برای تشکیل گردبادهای با محور افقی بوجود می آورند ولی این مکانیسم فقط هنگامی سازگار است که حرکاتی عمودی شدید و پایدار باشد جابجایی های گسترده مطابق تغییرات شبانه روزی و سالانه توسعه حرکتهای جابجایی اسکوال ها اغلب بعد از ساعات نیمه دوم روز در تابستان بروی دریاها گرم مشاهده میشوند البته اسکوال در زمستان هم مشاهده میگردند ریزش برف رگباری شدید همراه اسکوال است که اسکول ها مستقیما وابسته به انرژی ناپایداری و ترمودینامیکی هستند آنها اغلب در نیمه دوم روز هنگامی که ابرهای همرفتی به حداکثر رشد خود می رسند به وجود می آیند در طول سال وقوع اسکوال در نیمه گرم سال در آوریل تا اوت و در مناطق جنوبی و گرمتر در ماههای مارس و سپتامبر روی می دهد (جوان نشان، ۱۳۸۲).

علل پیدایش اسکوال

چون پیدایش اسکوال ها مستقیماً به توسعه ابرهای **cb** وابسته است بنابراین باید آنها را در توده هواهای ناپایدار و جبهه های جوی جستجو نمود.

۱- اسکوال توده هوا هنگامی ظاهر می شود که همرفت کاملاً حرارتی یا ترمودینامیکی بوده و در توده هوای سرد پشت چرخندها روی می دهد.

۲- اسکوال جبهه ای : اغلب هنگام عبور جبهه سرد با جبهه سرد مخلوط روی می دهند، هنگامیکه توده هوای گرم نسبتاً خشک و دور از حالت اشباع باشد پشت جبهه سرد تشکیل می شود.

روش کار

بستر مناسب در مطالعات اقلیمی و هواشناسی دسترسی به داده های مطمئن از یک شبکه مناسب ایستگاهی در یک دوره آماری می باشد گرچه طول دوره آماری مناسب بستگی تام به عنصر اقلیمی بررسی شده دارد، تراکم شبکه ایستگاهی نیز حساس به توپوگرافی منطقه و عنصر اقلیمی مورد نظر می باشد. که از این داده ها برای رسیدن به تحقیقی جامع بهره گرفته شده است که این تحقیق از نظر هدف تحقیقی کاربردی و از نظر ماهیت و روش تحقیق ترکیبی است از روش های کتابخانه ای (اسنادی)، توصیفی، تحلیلی و میدانی می باشد؛ که برای دستیابی به آمار میانگین متوسط سرعت روزانه، حداکثر سرعت روزانه، حداقل سرعت روزانه، دمای حداقل و حداکثر روزانه، ساعات آفتابی، از ۵ ایستگاه سینوپتیک که دارای آمار بلندمدت ۲۶ ساله (۱۹۹۱-۲۰۱۶) که سعی شد که از دوره آماری مشترک که همه ایستگاه ها در این دوره دارای آمار باشند استفاده شد. برای تکمیل نواقص آمار از روش تفاضل و نسبت ها استفاده شد. سپس ابتدا میانگین سرعت بادهای روزانه و میانگین بادهای حداکثری را با استفاده از نرم افزار های آماری **Excel Spss** مرتب و سپس نمودار هر یک از ماه ها را به ترتیب ایستگاه بررسی و سپس با استفاده از نرم افزار **wordplot** سرعت و جهت بادهای میانگین و حداکثری آنها استخراج شد و سپس با استفاده از نمودار طبقه بندی بادهای روزانه و بادهای حداکثری و همچنین نمودار میانگین ماهانه بادهای حداکثری به تحلیل و مقایسه این بادهای چه از لحاظ میانگین روزانه و چه از لحاظ بادهای حداکثری (شدید) به تحلیل آماری آنها انجام شد سپس عناصر اقلیمی را متناسب با دوره آماری مورد تحلیل قرار گرفت و سپس رابطه بین عناصر اقلیمی مذکور با بادهای شدید و ارتباط و همبستگی آنها در **Spss** با استفاده از ضرایب همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت و تاثیر و ارتباط هر یک از عناصر اقلیمی مذکور با این بادهای ذکر شد و در نهایت بیشترین تاثیر پذیری، و علل بادهای شدیدی در این منطقه بیان شد.

انواع توفان

توفان گرد و خاک

انتقال مقدار زیادی گرد و خاک شن و ذرات خاک خشک را که اغلب سبب کاهش شدید دید بوسیله باد میشود توفان گرد و غبار می نامند فاصله افقی منطقه توفان گرد و بار ۱۰۰-۱۰۰۰ کیلومتر و بیشتر و فاصله عمودی آن از چند متر (توفان شن) تا چندین کیلومتر میباشد گاهی غبار مواد و توفان گرد و غبار تا ارتفاع ۶-۷ کیلومتر می باشد ارتفاع گردو خاک شن بلند شده به نیروی بد و درجه توسعه تلاطم های چرخشی یعنی به پایداری توده های هوا در لایه مجاور زمین و سطوح بالا بستگی دارد. بادهای قوی شن و حتی سنگ های کوچک با قطر (۵ تا ۸ میلی متر) را با خود می برد و شن نرم و گرد و غبار تا هزاران کیلو

متر از منطقه بلند شده و برده می شود و سبب کاهش دید می گردد و گرد و غبار و خاک و شن تدریجا به صورت یک لایه قابل ملاحظه ای ته نشین می شود. هنگام طوفان گرد و خاک دید بر حسب شدت در محدوده وسیعی از ۱۰-۱۰۰ و ۴۰-۱۰۰ کیلومتر تغییر می کند شدت طوفان گرد و خاک توسط بقا آن و کاهش در دید تعیین می شود بر حسب تداوم زمانی این پدیده به دو نوع طوفان کوتاه مدت تا نیم ساعت و طولانی دیده می شود ولی طوفان گرد و خاک اغلب در نیمه گرم سال مشاهده می شود و با توجه به تغییرات روزانه بیشترین تعداد طوفان های گرد و خاک در حوالی ظهر و بعد از ظهر رخ می دهند که می تواند مربوط به تغییرات روزانه، چگالی رعد و ناپایداری توده هوا باشد. الکتريسته جرمی مربوط به طوفان گرد غبار بر روی ارتباطات رادیو تاثیر می گذارد و لایه هوای گرد و غبار اغلب در در ساعت روز به شدت گرم شده و پتانسیل رطوبت نسبی مقدار زیادی کاهش می یابد (حسینی، ۱۳۸۲).

انواع توفانهای گرد و خاک

توفان گرد و خاک بطور کلی به دو نوع درون توده هوایی و جبهه ای تقسیم میشود. توفان گرد و خاک درون توده های هوایی در منطقه بادهای قوی (منطقه توفان) و در جنوب غربی حواشی مراکز پر فشارها و مراکز کم فشار در حال تقویت رخ می دهند توفان گرد و خاک جبهه ای عمدتا در منطقه تقویت باد در جلوی جبهه سرد اتفاق می افتد میاد پیش بینی حرکت توفان گرد و خاک جبهه ی همزمان با پیش بینی حرکت جبهه است و پیش بینی حرکت توفان گرد و خاک درون توده هوا مطابق با پیش حرکت هوای منطقه است.

طوفان تندری

بر اساس توافق سازمان هواشناسی جهانی هرگاه در ایستگاهی صدای تندر شنیده شد، طرفان تندری گزارش میشود. این صدا به علت ارتعاش ناشی از تسلط سریع هوا در مسیر بک آذرخش است. یک واحد همرفتی با یک سلول توفان قطری در حدود ۸ کیلومتر دارد که این خصیصه یکی از وبلاگهای توفان تندری محسوب میشود. یک سلول منفرد طوفان را برای مدتی طولانی نمیتوان مشاهده نمود، سلول های منفرد عمری بیش از چند ساعت ندارند.

ساختار دوره زندگی یک سلول طوفان تندری

دوره زندگی یک سلول طوفان تندری با توجه به نوع حرکت و میزان گسترش فائم آن به سه دوره تقسیم میشود

مرحله اول رشد یا مرحله کومولوسی

این مرحله از خوشه ای از ابرهای کومولوسی که رشته های بیشتری یافته اند شکل میگیرند ابرهای از نوع کومولوس بزرگ، کومولو کالوس به چشم می خورند. جریان up drft در درون ابر وجود داشته و بر حسب شدت جریان up drft با ارتفاع افزایش میاد این جریان صعودی در قله بر موجب ایجاد برجک و قله ابر نیز میشود شدت جریان up draft با نزدیک شدن به خاتمه مرطه رشد افزایش می یابد. در این مرحله هوای درون ابر از هوای محیط گرمتر بوده و ابر به سرعت خود را به ترازهای بالاتر از همدمای صفر می رساند هوای محیط از کف و اطراف به سمت سلول طوفان همگرا بوده و در تمام ترازها بدون سلول داخل میشود . و بدین وسیله جریان را تغذیه می نماید اگر چه امکان خروج بارش از ابر وجود ندارد اماذرات آب بدون ابر ویژه

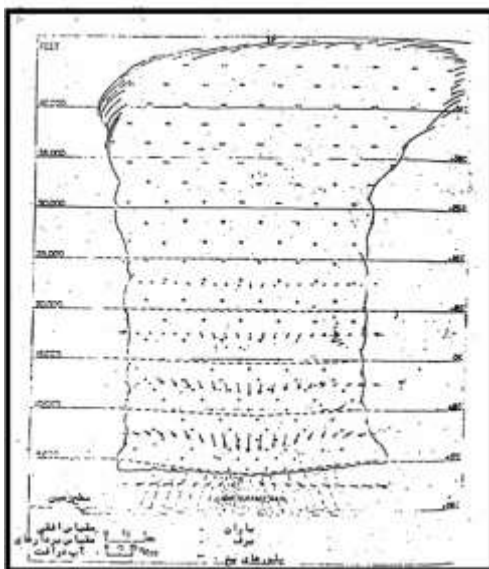
در نزدیکی تراز انجماد وجود دارند و بوسیله دیده بانی های که از درون ابرها به عمل آمده (مختصرا در هنگام خاتمه مرحله رشد) باران و برف گزارش شده است. چون این ذرات سبک اند جریان آب در افت آنها را مطلق نگه داشته با خود را به ترازهای بالاتر حمل می کند این مرطه معمولا ۱ دقیقه طول می کشد و در این مدت قطر سلول از ۲ تا ۳ کیلومتر به ۸ تا ۹ کیلومتر میرسد و بطور قائم تا ارتفاع ۷۵۰۰ تا ۹۰۰۰ متری رشد میکند سرعت آپ در افت قله ابر به ۱۰ تا ۱۵ متر بر ثانیه میرسد.

مرحله بلوغ

ریزش اولین قطرات باران از کف ابر نشان دهنده آغاز مرحله بلوغ است. به جزء درموقعی که هوای زیر ابر خشک است باران به سطح زمین میرسد زیرا در شرایط خشک قطرات باران قبل از رسیدن به سطح زمین تبخیر میشوند جریان شدید آب در افت موجب انبار شدن حجم عظیمی از آب بالا تری از انجماد شده و اندازه قطرات آب و دانه های برف و یخ آنچنان رشد می کنند که دیگر آپ در افت آنها قادر به نگهداری آنها نیست. همراه با فرو ریختن نزولات آبی نیروی کشش اصطکاکی موجب تضعیف، آپ درافت و تبدیل آن به جریان فن به جریان *down draft* می شود معمولا *down drah* و باران در سطح زمین همزمان می باشند. در تراز که بران آغاز می شود در بالا پایین تر از انجماد شروع و سپس مربوط به قائم و هم بطور افقی پهلو به پهلو آپ در افت رشد میکند چون اولاً در برابر لپس ریت محیط از لپس ریت افت محیطی دما اشباع بزرگ تر است لایه ای شدن ابر ناپایدار و یک ضربه پایین سو موجب دان رفت میشود ثانيا دخول هوای محیط گرایش دارد که لپس ریت را شیب دار نگاه دارد. ثانيا ذوب برف و یخ در زیر تراز انجماد موجب خنک شدن هوا در نتیجه ایجه نیروی شناوری منفی می شود و لذا دان در افت به سرعت گسترش می یابد. مرحله بلوغ شدیدترین دوره توفان را در میان همه مظاهر آن از خود نشان می دهد که فعالیت الکتریکی ابر را نیز در بر میگیرد. و در سطح زمین باران شدید و بادهای قوی (گاست ها) دیده میشوند در درون ابر نیز تلاطم شدید وجود دارد اگر تگرگی وجود داشته باشد معمولا در این مرحله می بارد (۰).

مرحله نابودی با انهدام توفانهای شدید

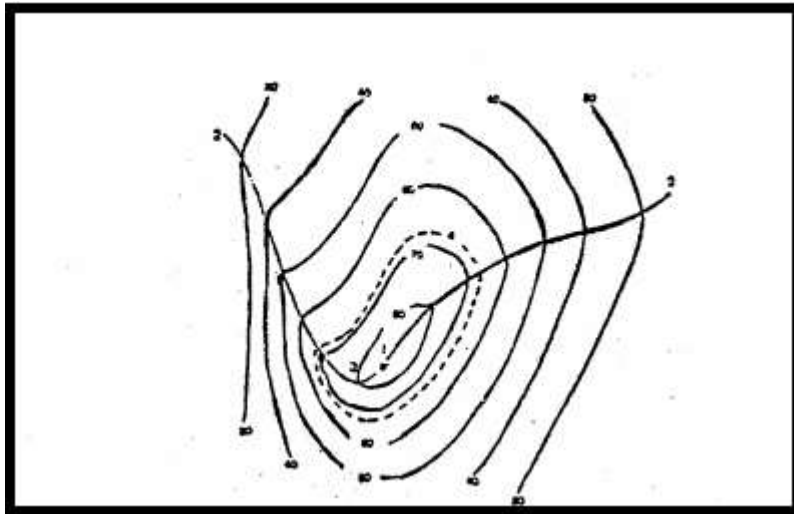
قبلا گفتیم که دان درافت در مجاورت آپ درافتی قوی تشکیل می شود. اما رفته رفته که طوفان پیر میشود بارش بیشتری از ابر نزول نموده و دان درافت گسترش بیشتری پیدا کرده و کم کم تمامی ابر را اشغال میکند لذا آپ درافت کاملا از بین رفته و تمامی حرکت قائم ابر بصورت دان در افت درمیآید بنابراین دیگر تراکمی رخ نمی دهد و ابر تنها از ذخائر آب خود استفاده میکند این امر در نهایت موجب کاهش شدت بارش و تضعیف دان درافت می شود در مدتی که دان درافت و باران وجود دارد ابراز محیط سردتر بوده و وقتی که دان درافت خاتمه می یابد. دمای ابر با محیط یکسان می شود و ابر یا کاملا منحل شده و از بین میرود شکل (۱) ابر را در این مرحله نشان می دهند.



شکل (۲): ابر کمولونیمبوس در مرحله انهدام

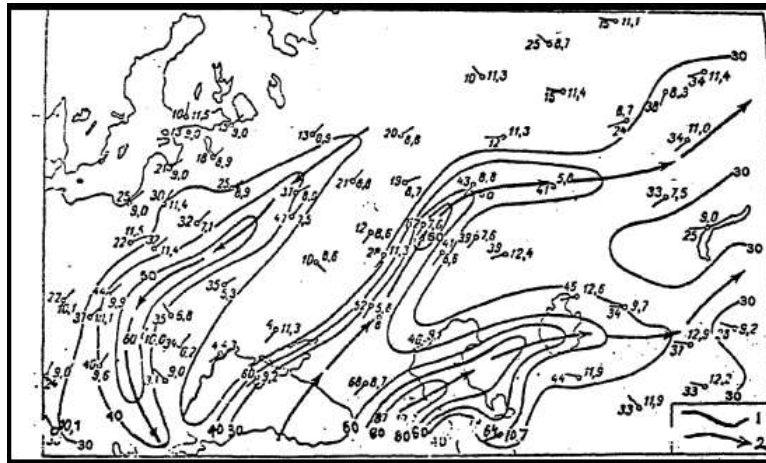
تأثیر جت استریم بر وقوع توفان

نیمرخ عمودی باد دارای یک یا چند حداکثر میباشد که بزرگترین حداکثر باد در نزدیکی زیرین مرز تروپوپاوز مشاهده میشود این حداکثر اغلب به جت استریم های جوی مربوط می شود. موقعیت آینده محور جت استریم و موقعیت منطقه حداکثر سرعت بالا بر روی محور جت استریم پیش بینی می گردد جت استریم ها بیشتر بر روی نقشه های ۳۰۰ و ۲۰۰ میلیاری ظاهر میشود. از مفهوم باد حرارتی نتیجه می شود تا زمانی که گرادیان افقی فشار گرادیان حرارتی با هم تطابق دارند با زاویه بین آنها کمتر از ± 90 باشد باد با ارتفاع تقویت می شود در صورتیکه جهت ها مخالف باشند گرادیان بالا با ارتفاع تضعیف می گردد. و در نتیجه سطح حداکثر سرعت با ارتفاع تطبیق می نماید که زاویه بین گرادیان فشار و گرادیان حرارتی برابر ± 90 باشد بنابراین باید بر روی نقشه های جو بالا سطحی را تعیین نمود که در بالای آن جهت گرادیان حرارتی مخالف جهت گرادیان فشار باشد. سطح حداکثر سرعت بادی که محور جت استریم ها را قطع می کند افقی نیست و بصورت ناودان مانند ظاهر می شود که در حداقل ارتفاع سمت چپ محور جت استریم قرار میگیرد شکل ۸- اخطوط هم سرعت باد و حداکثر شکل (۲) به آسانی مناطقی که در امتداد محور بیشترین سرعت باد را مشخص می کند با وصل این محور ها موقعیت جت استریم بدست می آید.



شکل (۳): توزیع باد حداکثر در جت استریم

پیش بینی موقعیت محور جت استریم بر پایه پیش بینی حرکت و تغییر شکل (GHFZ) جهانی و بر پایه پیش بینی حرکت و تغییر شکل محور جت استریم بر روی نقطه حداکثر سرعت باد انجام میگیرد. جالبترین و در عمل مهمترین خصوصیت باد در سطوح بالا تشکیل جت استریم است قبلا مشاهده شد که محور جت معمولا در مجاور زیرین مرز تروپوپاز قرار میگیرد ولی بعلت منحنی الخط بودن توزیع سرعت باد با ارتفاع بعضی اوقات ممکن است. حداکثر های ثانوی در ارتفاعات بقین تر و بالاتر و حتی جت استریم در لایه مجاور زمین ایجاد میشود این قسمتها گاهی آنها از نظر مقیام جت متوسط می نامند اغلب به لایه های معکوس که مرز آنها کلا برای تغییرات شدید جهت و سرعت باد مناسب می شود مربوط نمی دانند به نظر میرسد جت استریم های متوسط می توانند بخشی از لایسه مجاور زمین را در بر بگیرند ولی در اینجا بعلت تاثیر سطح زیرین و پراکندگی سریع انرژی جنبشی جت نمی توانند پایدار بماند اغلب سرعت بالا در جهت استریم ها با گرانیان فشار عدم تطابق شیدی دارند چون بهنگام آنالیز گرادیان فشار در منطقه جت استریم بر روی نقشه های وضع هوا هموار سازی می کنند جریان هوا ممکن است برای مدت زمانی سرعت زیاد را حفظ نماید و در این حال در منطقه گرادیان فشار نسبتا کمی قرار می گیرد از اینرو در مراحل بعدی میدان فشار در یک منطقه وسیع تشکیل می دهند و یک چنین فرآیندهای عظیمی ماند چرخند زایی به وقوع می پیوندد.



شکل (۴): نقشه حداکثر سرعت باد و جت استریم ۱- خطوط هم سرعت باد ۲- محور جت استریم

اسکوال

افزایش کوتاه مدت سرعت باد تا مقدار حدود ۴۰ نات و بیشتر را اسکوال می نامند. اسکول های شدید و مراکز کم فشار گرمسیری سرعت باد در مجاورت سطح زمین از ۱۰۰ نات تجاوز نموده و در بعضی موارد به ۲۰۰ نات هم میرسد و یا بعبارت دیگر اسکوال تقویت کوتاه مدت محلی بالا است که سبب افزایش گرانیان با در ناحیه میشود جهت باد هنگام عبور اسکول تغییرات شدیدی را متحمل میشود عبور اسکوال معمولاً با نوسانات محطی فشار رفت و سپس افزایش سریع و بعد از عبور اسکوال مجدداً افت) بر روی فشار نگار همراه است. اغلب حین عبور اسکول کاهش دما نیز مشاهده میشود. اسکوال اغلب به ظهور گردباد نسبتاً پایدار با محور گردش افقی که لایه مجاور سطح زمین را در بر میگیرد مربوط میشود. ولی عبور گردباد محور چرخشی قلم مانند ترنادو و نیز در صورتیکه نظر چرخش زیاد بوده و ستون آب بلند شده با گرد و خاک شکل نگرفته باشد. برای دیده بان بصورت اسکوال مشاهده میشود بنابراین بین تورنادو و اسکول وجه تشابه کلی وجود دارد. اسکول و ترنادو گاهی در ناحیه بادهای کاملاً ضعیف ایجاد شده موجب تقویت بسیار شدید باد میشود. حرکات نزولی هوای نسبتاً سرد در منطقه بارندگیها رگباری و حرکات صعودی هوای نسبتاً گرم در قسمت جلوی ابرهای cb مکانیزم مناسبی را برای تشکیل گردبادهای با محور افقی بوجود می آورند ولی این مکانیسم فقط هنگامی سازگار است که حرکاتی عمودی شدید و پایدار باشد جابجایی های گسترده مطابق تغییرات شبانه روزی و سالانه توسعه حرکتهای جابجایی اسکوال ها اغلب بعد از ساعات نیمه دوم روز در تابستان بروی دریاها گرم مشاهده میشوند البته اسکوال در زمستان هم مشاهده میگردند ریزش برف رگباری شدید همراه اسکوال است که اسکول ها مستقیماً وابسته به انرژی ناپایداری و ترمودینامیکی هستند آنها اغلب در نیمه دوم روز هنگامی که ابرهای همرفتی به حداکثر رشد خود می رسند به وجود می آیند در طول سال وقوع اسکوال در نیمه گرم سال در آوریل تا اوت و در مناطق جنوبی و گرمتر در ماههای مارس و سپتامبر روی می دهد (جوان نشان، ۱۳۸۲).

علل پیدایش اسکوال

چون پیدایش اسکوال ها مستقیماً به توسعه ابرهای cb وابسته است بنابراین باید آنها را در توده هواهای ناپایدار و جبهه های جوی جستجو نمود

۱- اسکول توده هوا هنگامی ظاهر می شود که همرفت کاملا حرارتی یا ترمودینامیکی بوده و در توده هوای سرد پشت چرخندها روی می دهد

۲- اسکوال جبهه ای : اغلب هنگام عبور جبهه سرد با جبهه سرد مخلوط روی می دهند، هنگامیکه توده هوای گرم نسبتا خشک و دور از حالت اشباع باشد پشت جبهه سرد تشکیل می شود

شرایط سینویپیتیکی برای پیدایش اسکول

- ۱- نم ویژه توده هوا زیاد باشد
- ۲- ناپایدار بودن توده هوا
- ۳- دمای هوا در جلو جبهه سرد زید و اختلاف دما در دو طرف آن شدید باشد.
- ۴- حرکات جبهه ملایم باشد بویژه بخش نزدیک به قله قطاع گرم
- ۵- واگرایی بادهای نسبتا ضعیف جنوب غربی با جنوبی در سطح زمین با وگرایی خطوط هم ارتفاع در قسمت جلو ناوه تر از بالا برای اسکول های درون توده هوا باشد
- ۶- اگر این خطوط هم ارتفاع و تضعیف شدید باد در ناحیه جت استریم برای اسکوالهای جبهه ای عملا اسکوالهای جبهه ای در بخش واچرخندی جت استریم ها به وجود آیند هنگام عبور باد شدیدی به همراه دارد ولی ریزش برف شدید معمولا متوالی بوده و بعد از فاصله زمانی نسبتا کمی در منطقه بدهای شدید مشاهده نمیشود آنها معمولا در زمستان عقب مرکز کم فشار بر روی دریا و سواحل آن مشاهده می شوند. چون در نزدیکی مرکز کم فشار رطوبت هوا زیاد و صعود گسترده هوا وجود دارد اسکول اغلب در نزدیکی مرکز کم فشار مشاهده می شود به ویژه در نزدیکی قله قطاع گرم مرکز کم فشار جوان به وجود می آید.

روش کار

بستر مناسب در مطالعات اقلیمی و هواشناسی دسترسی به داده های مطمئن از یک شبکه مناسب ایستگاهی در یک دوره آماری می باشد گرچه طول دوره آماری مناسب بستگی تام به عنصر اقلیمی بررسی شده دارد، تراکم شبکه ایستگاهی نیز حساس به توپوگرافی منطقه و عنصر اقلیمی مورد نظر می باشد. که از این دادهها برای رسیدن به تحقیقی جامع بهره گرفته شده است که این تحقیق از نظر هدف تحقیقی کاربردی و از نظر ماهیت و روش تحقیق ترکیبی است از روشهای کتابخانه‌ای (اسنادی)، توصیفی، تحلیلی و میدانی می‌باشد؛ که برای دستیابی به آمار میانگین متوسط سرعت روزانه، حداکثر سرعت روزانه، حداقل سرعت روزانه، دمای حداقل و حداکثر روزانه، ساعات آفتابی، از ۵ ایستگاه سینوپتیک که دارای آمار بلندمدت ۲۶ ساله (۱۹۹۱-۲۰۱۶) که سعی شد که از دوره آماری مشترک که همه ایستگاهها در این دوره دارای آمار باشند استفاده شد. برای تکمیل نواقص آمار از روش تفاضل و نسبتها استفاده شد. سپس ابتدا میانگین سرعت بادهای روزانه و میانگین بادهای حداکثری را با استفاده از نرم افزار های آماری **Excel Spss** مرتب و سپس نمودار هر یک از ماه ها را به ترتیب ایستگاه بررسی و سپس با استفاده از نرم افزار **wordplot** سرعت و جهت بادهای میانگین و حداکثری آنها استخراج شد و سپس با استفاده از نمودار طبقه بندی بادهای روزانه و بادهای حداکثری و همچنین نمودار میانگین ماهانه بادهای حداکثری به تحلیل و مقایسه این بادهای چه از لحاظ میانگین روزانه و چه از لحاظ بادهای حداکثری (شدید) به تحلیل آماری آنها انجام شد سپس عناصر اقلیمی را متناسب با دوره آماری مورد تحلیل قرار گرفت و سپس رابطه بین عناصر اقلیمی مذکور با بادهای شدید و

ارتباط و همبستگی آنها در **Spss** با استفاده از ضرایب همبستگی پیرسون مورد بررسی قرار گرفت و تاثیر و ارتباط هریک از عناصر اقلیمی مذکور با این بادهای ذکر شد و در نهایت بیشترین تاثیر پذیری، و علل بدهای شدی در این منطقه بیان شد.

تجزیه و تحلیل

در ایستگاه ژئوفیزیک در این ایستگاه در فصل زمستان بادهای شدید جنوبی هستند و از سمت جنوب می وزند و در این فصل بادهای شدید (ماکزیمم) از جنوب به سمت غرب گرایش دارند و از لحاظ شدت این بادهای فصل سرعت می گیرند و تا انتهای فصل به شدت آنها افزوده می شود. در فصل بهار هم چنان تداوم شدید تری دارد و این داوم تا اواسط فصل بهار ادامه دارد و در اواسط فصل بهار به طرف اواخر آن از میزان شدت این بادهای کاسته می شود که نتیجه گیری این است که با شروع فصل سرد بادهای زیاد شدت ندارند چون که درجه حرارت در فصل زمستان در همه جا تقریباً یکنواخت است و این باعث می شود که بادهای شدید وزش زیادی نداشته باشند ولی در فصل بهار این فصل نسبت به فصل زمستان که در آن اختلاف درجه حرارت زیاد است چون با ورود به فصل بهار هنوز در بعضی جاها سرمای زمستان خارج نشده و چون این فصل، فصل ورد به دوره گرم سال است در بعضی جاها زمین گرم می شود و این باعث اختلاف در درجه حرارت و شیو فشار و در نتیجه وزش بادهای شدید می شود که علل شدید تر شدن بادهای در فصل بهار نسبت به زمستان هم همین است. در فصل تابستان بادهای نسبت به فصل بهار از شدت آنها کاشته شده و گرایش بادهای شدید به طرف سرعت های متوسط می باشد و در این فصل در این ایستگاه بادهای از سمت جنوب وزش دارند و علت شدت کم تر آنها نسبت به فصل بهار این است که در این فصل هم دمای هوا تقریباً یکنواخت شده است و اختلاف درجه حرارت زیاد وجود ندارد و این باعث کم شدن شدت بادهای شده است. در فصل پاییز هم در این ایستگاه در اوایل فصل بادهای نسبت به اواخر فصل تابستان به تدریج در حال شدت گرفتن هستند و در اوایل ماه نوامبر بادهای نسبت به اوایل فصل پاییز شدت گرفته اند و این نشان مدخهد که ون پاییز هم فصل ورود به دوره سرد می باشد و خروج از دوره گرم می باشد در این فصل هم چون گرمای تابستان هنوز محسوس است و سرمای فصل پاییز هم نمود پیدا کرده است در نتیجه منجر به اختلاف درجه حرارت مکانی شده است و این خود افزایش باعث افزایش شیو گرادیان فشار شده و در نتیجه بادهای شدیدی که نتیجه اختلاف شیو گرادیان فشار هستند را باعث می شود و در این فصل هم جهت غالب بادهای ماکزیمم جنوبی می باشد و با نزدیک شدن به انتهای فصل باز هم از شدت بادهای کاسته می شود که ناشی از این می باشد که در اواخر فصل پاییز چون دما منطقه از لحاظ دمایی تقریباً یکنواخت خواهد شد و در همه جا سرد شده است و اختلاف درجه حرارت ها کم شده است و در نتیجه شیو گرادیان فشار خیلی کم خواهد شد و این منجر به کاهش فراوانی بادهای شدید در اواخر فصل خواهد شد. در شمیرانات در فصل زمستان در در اوایل فصل بادهای نسبتاً شدید هستند و جهت بادهای در جهت جنوبی، جنوب غربی و شمال شرقی هستند چون بین فصل پاییز و زمستان اختلاف دمایی وجود دارد و این ماه فصل شروع زمستان می باشد در نتیجه اختلاف دمایی با پاییز سبب اختلاف شیو فشار و در نتیجه بادهای شدیدی وزش دارند و در اواسط فصل زمستان غالب جنوبی قوت بیشتری می گیرند ولی از میزان شدت این بادهای نسبت به اوایل فصل زمستان کاسته می شود و این به خاطر این است که در اواسط این فصل چون از لحاظ دمای منطقه، اختلاف دمایی کم می باشد و اغلب سرما حاکم خواهد بود در نتیجه از شیو اختلاف فشار کاسته خواهد شد و نتیجه این کاهش شیو گرادیان فشار کاهش شدت بادهای ماکزیمم می باشد و در اواخر فصل زمستان بادهای ماکزیمم نسبت به اواسط فصل دوباره شدت میگیرند و اوج بادهای ماکزیمم این فصل در اواخر فصل زمستان وزش دارند و علل اینکه شدت بادهای ماکزیمم در اواخر این فصل این است

که نسبت به اوایل فصل زمستان که اختلاف دمایی بین پاییز و زمستان بود کم تر از اختلاف دمایی بین زمستان و بهار است و چون بهار فصل ورود به دوره گرم سال است به طبع اختلاف دمایی بیشتری با فصل زمستان دارد و در اواخر فصل زمستان به این دلیل که گردان شیب فشار باز هم رو به بالا خواهد بود در نتیجه بادهای شدیدی وزش دارند. فصل بهار در این فصل تغییرات بادهای از نظر سرعت شدید ترین بادهای در اوایل فصل زیاد و به تدریج با گذر فصل و نزدیک شدن به انتهای فصل این سرعت با شیب ملایمی کم می شود و جهت بادهای اغلب از جنوبی به سوی غربی گرایش دارند. در فصل تابستان هم در این ایستگاه روندی مشابه روند فصل بهار را طی می کند. و در فصل پاییز در اوایل فصل بادهای با توجه به نکات مذکور در مورد علل تغییر شدت بادهای ماکزیمم در فصول قبل در زمان تغییر فصل ها و وزد به فصل بعدی که بیشترین اختلاف دمایی را با هم دارند در نتیجه در اوایل فصل بادهای طبیعتا بادهای شدت بیشتری خواهند داشت که در این فصل نمود آن را خواهیم دید که در اوایل فصل پاییز شدت بادهای ماکزیمم زیاد است و با رسیدن به اواسط و اواخر فصل رفته رفته از شدت بادهای ماکزیمم کم خواهد شد و در انتهای فصل بادهای فراوانی شدت وزش بادهای ماکزیمم در حوالی سرعت های پایین تجمع دارند. در دوشان تپه بادهای شدید به این صورت است که در فصل زمستان در اوایل فصل به لحاظ اختلاف دمایی که هنوز با فصل پاییز دارند بادهای شدید از لحاظ فراوانی شدت وزش آنها نسبت به اواسط فصل زمستان بیشتر می باشد و با ورود به ماه دوم فصل زمستان از فراوانی شدت وزش آنها تا حدی کاسته می شود که دلیل آنها یکنواخت شدت منطقه به لحاظ اختلاف دمایی می باشد که چون در اواسط فصل این اختلاف دمای شدت اوایل و اواخر فصل را ندارد طبیعتا شیب گردان فشار هم کمتر می شود و در نتیجه بادهای شدت اوایل و اواخر فصل را ندارند. در ماه سوم فصل زمستان که آخرین ماه فصل و ماه تغییر به دوره دیگری (از فصل سرد به فصل گرم) است این ماه باید بادهای ماکزیمم شدت بیشتری از لحاظ فراوانی داشته باشد که با بررسی نمودار ها و نقشه ها همین نتیجه به دست آمده و نشان میدهد که در ماه آخر زمستان نسبت به ماه اول بیشترین تفاوت دمایی در منطقه وجود دارد بدین صورت که در این فصل گرمایی فصل بهار و جود هوای سرد ناشی از ورود توده های زمستانی باعث تفاوت دمایی شدیدی نسبت به اول و وسط فصل زمستان شده و در این ماه نسبت به دو ماه قبل شدت بادهای ماکزیمم از لحاظ فراوانی بیشترین را در فصل دارند. در فصل بهار در اوایل فصل که به دلیل سرد و گرم بودن هوا و منطقه بادهای نسبت به فصل زمستان در این ماه شدت بیشتری گرفته اند و در ماه دوم فصل بهار این اختلاف شدت گرفته است و به شدت فراوانی بادهای ماکزیمم افزوده شده است و در انتهای فصل این اختلاف دمای کم شده و توده هوای منطقه متجانس تر شده و از فراوانی شدت بادهای ماکزیمم به نسبت اوایل و اواسط فصل کمتر شده است. در فصل تابستان شدت بادهای ماکزیمم هم در اوایل و اواسط از لحاظ فراوانی اوایل فصل به نسبت اواسط فصل شدت بیشتری دارد در ماه های دوم و سوم فصل از فراوانی این شدت به نسبت کاسته می شود و همان طور که نمودار و شکل های ترسیم شده همین را نشان میدهند. در فصل پاییز در این ماه به وضوح و کاملا آشکار است که فراوانی در اوایل فصل در ماه اکتبر بادهای ماکزیمم به دلیل پیدا شدن اختلاف در شیب گردان فشار و متجانس نبودن آن در این ماه می باشد و با ورود به ماه نوامبر از شدت این بادهای ماکزیمم نسبت به ماه قبل کاسته شده است که به علت متجانس تر شدن هوا در وسط این فصل نسبت به اوایل فصل می باشد و در ماه سوم این فصل کم ترین تعداد شدت بادهای ماکزیمم را در بین ماه های فصل پاییز در این ایستگاه می باشد که در این ماه به علت همه گیر شدن منطقه و نبود شیب گردان این کاهش را داشته ایم. در مهرآباد در فصل زمستان در گذر از اوایل فصل زمستان به طرف اواسط و اواخر این فصل به شدت بادهای ماکزیمم افزوده خواهد شد در این منطقه با توجه به این که در ماه مارس بیشترین سرعت بادهای را نسبت به دو ماه دیگر داریم و نمودار روند ماکزیمم در این بادهای نشان از افزایش سرعت بادهای ماکزیمم در

اول به آخرین ماه فصل زمستان را نشان مدهد و دلیل این افزایش در آخرین ماه گرم شدن نسبی هوا در این ماه می باشد که نشانه های فصل بهار هم کم کم ظاهر خواهند شد و این اختلاف در بین فصول باعث اختلاف در دمای توده هوای مسبب این بادهای ناشی از شیو گردایان فشار می باشد و در این فصل در اوایل فصل جهت بادهای ماکزیمم از غربی و تاحدی متمایل به جنوب غربی در انتهای فصل به کاملاً غربی متمایل شده اند. در فصل بهار هم در اولین ماه از این فصل جهت همچنان مثل ماه های قبل غربی است و با گذر به آخر فصل بادهای از جنوب غربی به جهت های دیگری به نسبت تغییر می دهند. در این ماه به شدیدترین بادهای طول دوره آماری در این فصل علی الخصوص در این ماه می باشد که به خاطر ترکیب توده هوای نسبتاً گرم فصل گرم (بهار) و نسبتاً سرد (زمستان، که هنوز منطقه را تحت تاثیر قرار خواهند داد) می باشد که در این فصل در ماه آوریل فراوانی بادهای ماکزیمم در بالا ترین حد خود می باشد و در ماه دوم فصل بهار از فراوانی این بادهای به نسبت کاسته شده و در ماه آخر این فصل بادهای تقریباً شدت و حدت خود را نسبت به اوایل و اواسط خود را از دست داده اند و به کمترین مقدار خود در این فصل رسیده است. در فصل تابستان در این فصل در این ایستگاه در اول فصل در ماه جولای بادهای ماکزیمم در بالاترین حد خود می باشند که به علت اختلاف بین تابستان و بهار می باشد که هنوز توده هوای منطقه توان اختلاف را میتوان داشته باشند که و جهت بادهای غربی و جنوب شرقی می باشند و با گذر از ماه جولای به ماه آگوست جهت بادهای تقریباً از غربی به جنوب شرقی تغییر مسیر داده اند و بادهای ماکزیمم در این ماه نسبت به ماه قبل کاهش فراوانی داشته اند و این طور به نظر می رسد که بادهای غربی نسبت به دیگر جهات از شدت آنها بیشتر می باشد. فصل پاییز در این فصل بادهای غربی شده اند و در ماه اول فصل پاییز شدت بادهای ماکزیمم نسبت به ماه دوم و سوم از شدت بیشتری برخوردار می باشند و در ماه دوم در ماه دوم شدت آنها نسبت به ماه سوم همچنان زیاد است اما در ماه سوم فصل انتهایی پاییز به کمترین حد میزان شدت بادهای ماکزیمم رسیده است که چون در این ماه تقریباً اختلاف توده هوا از لحاظ زمانی به کمترین خود رسیده است که باعث کمترین مقدار گردایان شیو فشار شده است. در ایستگاه چیتگر در فصل زمستان در ماه نوامبر بادهای ماکزیمم سرعتی بین حد پایین تا متوسط را دارند و در این ماه بادهای از اغلب جهات مختلف وزش دارند، و در ماه دوم این فصل تقریباً همان روند ماه قبل هم از لحاظ سرعت و هم از لحاظ جهت با اندکی تغییر تکرار می شود و در ماه آخر فصل زمستان جهت بادهای ماکزیمم تقریباً غربی شده اند و سرعت بادهای نسبت به دو ماه قبل در حال افزایش است و در اینجا هم قریب به این احتمال که بادهای هرچی غربی تر باشند سرعت آنها هم بیشتر است و در این ماه هم از تعداد بادهای آرام کم شده و هم به طرف حد های بالای بادهای ماکزیمم به فراوانی آنها افزوده شده است. در فصل بهار در اولین ماه این فصل نسبت به ماه آخر فصل زمستان فراوانی بادهای ماکزیمم همچنان در حال افزایش درصد بادهای حد بالا است و در این ماه بادهای تقریباً به سوی غرب در حال تک جهت شدن می باشند. در ماه دوم فصل بهار نسبت به ماه قبل همچنان بادهای ماکزیمم در حال افزایش فراوانی تعداد بادهای با شدت بالا می باشد و همچنین جهت آن هم غربی تر شده است و در ماه سوم فصل بهار بادهای شدید نسبت به ماه قبل از لحاظ شدت در حال فروکش کردن است و فراوانی آنها از حد های بالا به طرف پایین در حال افزایش است و همچنین با کاهش سرعت بادهای شدید نسبت به ماه قبل بادهای دیگر کاملاً غربی نمی باشند و از سوی جهات دیگر هم وزش دارند. در فصل تابستان اولین ماه در این فصل بادهای نسبت به آخرین ماه فصل بهار کاهش سرعت را داشته اند و و جهات آنها هم به این صورت شده است که از همه جهات شاهد وزش بادهای هستیم، در دومین ماه فصل تابستان شدت بادهای ماکزیمم نسبت به ماه قبل کاهش را در سرعت بادهای ماکزیمم داشته ایم و جهت بادهای حدوداً از غرب به سمت جنوب و جنوب شرقی تغییر مسیر داده اند. در فصل پاییز بادهای نسبت به فصل قبل و بخصوص در ماه اکتبر سرعت بادهای ماکزیمم نسبت به ماه قبل (آخرین ماه فصل

تابستان) در حال افزایش است، در دومین ماه فصل پاییز فراوانی بادهای ماکزیمم به سمت سرعت های پایین گرایش پیدا کرده است و نسبت به ماه قبل از شدت این بادهای کاسته شده است و از اغلب جهات وزش دارند، در ماه سوم فصل پاییز جهت بادهای تقریباً از غربی خارج و به دیگر جهات متمایل شده است و همچنین سرعت بادهای ماکزیمم در این ماه نسبت به دو ماه قبل فصل پاییز در کمترین حد خود از لحاظ فراوانی شدت بادهای ماکزیمم می باشد.

پاسخ گویی به فرضیات

بین عناصر اقلیمی و سرعت باد های شدید روزانه رابطه وجود دارد.

با توجه فرضیه مطرح شده در این باره، بررسی رابطه بین عناصر اقلیمی در ایستگاه های مورد مطالعه نتیجه به این صورت است که در ایستگاه مهر آباد نشان میدهد:

ایستگاه مهرآباد:

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداقل روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.12$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود .
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین بارش روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.04$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد ولی ضعیف است در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود .
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین حداکثر روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.11$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود و به این معنی است هرچه دمای حداکثر ما بالا باشد باد های شدید هم شدت میگیرند.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین ساعت آفتابی و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.04$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین ساعت آفتابی و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین جهت باد و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.27$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین جهت باد و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر جهت باد و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود ولی و به این معنی است شدت بادهای هم از جهت باد تاثیر پذیر است.

ایستگاه ژئوفیزیک

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداقل روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.03$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معناداری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود .

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداکثر روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.18$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود و به این معنی است هرچه دمای حداکثر ما بالا باشد باد های شدید هم شدت میگیرند.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین بارش روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.00$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین بارش و بادهای شدید رابطه وجود ندارد وجود در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر بارش و بادهای شدید رابطه ندارد و فرضیه ما رد می شود .
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین ساعت آفتابی و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.01$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار نمی باشد و به این صورت که بین ساعت آفتابی و بادهای شدید رابطه معنا داری وجود دارد .
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین جهت باد و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.18$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین جهت باد و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر جهت باد و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود ولی و به این معنی است شدت بادها هم از جهت باد تاثیر پذیر است.

ایستگاه شمیرانات

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداقل روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.21$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود .
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین حداکثر روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.22$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود و به این معنی است هرچه دمای حداکثر ما بالا باشد باد های شدید هم شدت میگیرند.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین بارش روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = -0.04$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین بارش و بادهای شدید رابطه دارد ولی معکوس است با این حال فرضیه ما تایید می شود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین ساعت آفتابی و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.12$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار نمی باشد و به این صورت که بین ساعت آفتابی و بادهای شدید رابطه معنا داری وجود دارد و فرضیه ما تایید میشود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین جهت باد و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.46$ در سطح اطمینان ۰/۰۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین جهت باد و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر جهت باد و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود ولی و به این معنی است شدت بادها هم از جهت باد تاثیر پذیر است.

ایستگاه چیتگر

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداقل روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.08$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداکثر روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.08$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود و به این معنی است هرچه دمای حداکثر ما بالا باشد باد های شدید هم شدت میگیرند.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین بارش روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.00$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین بارش و بادهای شدید رابطه دارد ولی معکوس است با این حال فرضیه ما تایید می شود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین ساعت آفتابی و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.05$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار نمی باشد و به این صورت که بین ساعت آفتابی و بادهای شدید رابطه معنا داری وجود دارد و فرضیه ما تایید میشود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین جهت باد و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.45$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین جهت باد و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر جهت باد و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود ولی و به این معنی است شدت بادهای هم از جهت باد تاثیر پذیر است.

ایستگاه دوشان تپه

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداقل روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.12$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداقل و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداقل و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین دمای حداکثر روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.11$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر دمای حداکثر و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود و به این معنی است هرچه دمای حداکثر ما بالا باشد باد های شدید هم شدت میگیرند.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین بارش روزانه و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.04$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین بارش و بادهای شدید رابطه دارد ولی معکوس است با این حال فرضیه ما تایید می شود.
- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین ساعت آفتابی و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.01$ در سطح اطمینان 0.1 می باشد معنی دار نمی باشد و به این صورت که بین ساعت آفتابی و بادهای شدید رابطه معنا داری وجود دارد و فرضیه ما تایید میشود.

- با استفاده از ضریب همبستگی رابطه بین جهت باد و بادهای شدید روزانه: چون ضریب همبستگی $r = 0.37$ در سطح اطمینان ۰/۱ می باشد معنی دار می باشد و به این صورت که بین جهت باد و بادهای شدید رابطه مثبت و معنا داری وجود دارد در نتیجه فرضیه بین این که بین عنصر جهت باد و بادهای شدید رابطه وجود درد پذیرفته می شود ولی و به این معنی است شدت بادهای هم از جهت باد تاثیر پذیر است.

رابطه هر یک از عناصر اقلیمی با میانگین سرعت باد دارای شدت و ضعف می باشد

فرضیه مطرح شده این است که ارتباطی که بین عناصر اقلیمی و بادهای شدید وجود دارد و این ارتباط دارای شدت و ضعف می باشد و به این صورت است:

ایستگاه مهرآباد

در ایستگاه مهرآباد بین بادهای روزانه حداقل و بادای شدید رابطه وجود دارد و این ارتباط مثبت و مستقیم و در حد ضعیف است یعنی با اینکه ارتباط دارد ولی این ارتباط ضعیف است. رابطه بین دمای حداکثر و بادهای شدید هم مثبت و مستقیم است ولی چون ۰/۱۱ درصد است پس ضیف است ولی اثر گذار است. بین بارش و بادهای شدید روزانه ۰/۰۴ درصد که در حد خیلی ناچیز و کم می باشد و بین سات آفتابی و بادهای شدید ۰/۰۴ درصد است که در اینجا هم رابطه مثبت و مستقیم است ولی خیلی ضعیف است. بین جهت باد و شدت بادهای روزانه هم ۰/۲۷ درصد است که بیشترین رابطه بین دیگر پارامترها را با شدت بادهای دارد و به این معنی است که شدت بادهای از جهت آنها تغییر میکند و با توجه به نتایج به دست آمده از نتایج جهت و سرعت از این ایستگاه نشان میدهد که هرچه جهت بادهای به طرف غرب باشند بادهای دارای شدت بیشتری می باشند و هرچه به سمت جنوب و جنوب شرق و یا شرق تغییر جهت می دهند از شدت سرعت آنها کاسته می شود.

ایستگاه ژئوفیزیک

در این ایستگاه با توجه فرضیه مطرح شده به بررسی این فرضیه که بین بادهای شدید و عناصر رابطه دارای شدت و ضعف است به این صورت است که بین بادهای روزانه حداقل و بادای شدید رابطه وجود دارد و این ارتباط مثبت و مستقیم و در ۰/۰۳ درصد است و است یعنی با اینکه ارتباط دارد ولی این ارتباط خیلی ضعیف است و حتی نمیتوان ادعا نمود که هرچه دمای حداقل کمتر باشد شدت بادهای شدیدتر می شوند. رابطه بین دمای حداکثر و بادهای شدید هم مثبت و مستقیم است ولی چون ۰/۱۸ درصد است پس و اثر گذار است و می توان به نسبت در حد بین متوسط و ضیف در نظر گرفت. بین بارش و بادهای شدید روزانه ۰/۰۰ درصد که در هیچ ارتباطی بین بارش و شدت بادهای وجود ندارد و نمیتوان ادعا کرد در این ایستگاه این دو با هم رابطه دارند. و بین سات آفتابی و بادهای شدید ۰/۰۱ درصد است که در اینجا هم رابطه مثبت و مستقیم است ولی خیلی ضعیف است و در حد صفر است و یا شاید می توان گفت که هیچارتباطی ندارند. بین جهت باد و شدت بادهای روزانه هم ۰/۱۸ درصد است. بیشترین رابطه بین دمای حداکثر و جهت باد را بین دیگر پارامترها دارند این معنی است که شدت بادهای در این ایستگاه با دمای حداکثر رابطه مستقیم و مثبت دارد و هرچه دمای حداکثر بیشتر شود بادهای شدید شدتشان بیشتر می شود، جهت و سرعت در این ایستگاه نشان میدهد که هرچه جهت بادهای به طرف غرب باشند بادهای دارای شدت بیشتری می باشند و هرچه به سمت جنوب و جنوب شرق و یا شرق تغییر جهت می دهند از شدت سرعت آنها کاسته

می شود و اغلب در تمام این ایستگاه ها بادهای که در جهت غرب وزش دارند و در فصل بهار و یا در تغییر فصل ه شدت آنها بیشتر است.

ایستگاه شمیرانات

در این ایستگاه رابطه بین بادهای شدید و عناصر اقلیمی که رابطه دارند، شدت و ضعف آنها به این صورت است که بین بادهای روزانه حداقل و بادای شدید رابطه وجود دارد و این ارتباط مثبت و مستقیم و ۰/۲۱ درصد است و در این ایستگاه بین این دو ارتباط متوسط به پایین است و شدت بادهای با دمای حداقل رابطه دارد یعنی هرچه دما کمتر باشد بادهای شدید شدتشان بیشتر می شود. رابطه بین دمای حداکثر و بادهای شدید هم مثبت و مستقیم است ولی چون ۰/۲۲ درصد است و بین این پارامتر و بادهای شدید هم رابطه وجود دارد و این ارتباط بین متوسط و ضعیف است. بین بارش و بادهای شدید روزانه ۰/۰۴- درصد که در که ارتباطی بین بارش و شدت بادهای وجود در خیلی ضعیف وجود دارد ولی معکوس است یعنی در این ایستگاه با افزایش یکی دیگری کاهش می یابد. و بین سات آفتابی و بادهای شدید ۰/۱۲ درصد است که در اینجا هم رابطه مثبت و مستقیم است ولی ضعیف است هرچی ساعت آفتابی بیشتر باشد به دامنه شدت بادهای شدید افزوده می شود. بین جهت باد و شدت بادهای روزانه هم ۰/۴۶ درصد است. بیشترین رابطه بین دیگر پارمتر ها را دارد و متوسط است این معنی است که شدت بادهای در این ایستگاه جهت بد رابطه مستقیم و مثبت دارد و جهت بادهای به طرف غرب باشند دارای شدت بیشتری می باشند و هرچه به سمت جنوب و جنوب شرق و یا شرق تغییر جهت می دهند از شدت سرعت آنها کاسته می شود و اغلب در تمام این ایستگاه ها بادهای که در جهت غرب وزش دارند و در فصل بهار و یا در تغییر فصل شدت آنها بیشتر است.

ایستگاه چیتگر

در این ایستگاه رابطه بین بادهای شدید و عناصر اقلیمی که رابطه دارند، شدت و ضعف آنها به این صورت است که بین بادهای روزانه حداقل و بادای شدید رابطه وجود دارد و این ارتباط مثبت و مستقیم و ۰/۰۸ درصد است و در این ایستگاه بین این دو ارتباط خیلی ضعیف است. رابطه بین دمای حداکثر و بادهای شدید هم مثبت و مستقیم است ولی چون ۰/۰۸ درصد است و بین این پارامتر و بادهای شدید هم رابطه وجود دارد و خیلی ضعیف است و حتی نزدیک به صفر است که در این ایستگاه بادهای حداقل و حداکثر در تشدید شدت بادهای خیلی موثر نبوده اند. بین بارش و بادهای شدید روزانه ۰/۰۰ درصد که در که هیچ ارتباطی ارتباطی بین بارش و بادهای شدید وجود ندارد. و بین سات آفتابی و بادهای شدید ۰/۰۵ درصد است که در اینجا هم رابطه مثبت و مستقیم است ولی خیلی ضعیف است. بین جهت باد و شدت بادهای روزانه هم ۰/۴۵ درصد است. بیشترین رابطه بین دیگر پارمتر ها را دارد و متوسط است این معنی است که شدت بادهای در این ایستگاه جهت باد رابطه مستقیم و مثبت دارد و هرچه باد تک جهت باشد و در تغییرات بین فصول علی الخصوص بین زمستان و بهار و در جهت غربی تر باشند شدت آنها بیشتر است ولی در این ایستگاه دیگر پارمترها ارتباط آنها با شدت بادهای خیلی ضعیف و در حد صفر است.

ایستگاه دوشان تپه

در این ایستگاه رابطه بین بادهای شدید و عناصر اقلیمی که رابطه دارند، شدت و ضعف آنها به این صورت است که بین بادهای روزانه حداقل و بادای شدید رابطه وجود دارد و این ارتباط مثبت و مستقیم و ۰/۱۲ درصد است و در این ایستگاه بین این دو

ارتباط وجود دارد و بین متوسط تا ضعیف است. رابطه بین دمای حداکثر و بادهای شدید هم مثبت و مستقیم است ولی چون ۰/۱۱ درصد است و بین این پارامتر و بادهای شدید هم رابطه وجود دارد و این پارامتر هم بین متوسط تا ضعیف است. بین بارش و بادهای شدید روزانه ۰/۰۴ درصد که در که خیلی ضعیف و در حد صفر است. و بین سات آفتابی و بادهای شدید ۰/۰۱ درصد است که در اینجا هم رابطه مثبت و مستقیم است ولی خیلی ضعیف و در حد صفر است. بین جهت باد و شدت بادهای روزانه هم ۰/۳۷ درصد است. بیشترین رابطه بین دیگر پارمتر ها را دارد و متوسط است این معنی است که شدت بادهای در این ایستگاه جهت باد رابطه مستقیم و مثبت دارد و هرچه باد تک جهت باشد و در تغییرات بین فصول علی الخصوص بین زمستان و بهار و در جهت غربی تر باشند شدت آنها بیشتر است. و در تمام ایستگاه بین بادهای شدید و پارامتر های اقلیمی رابطه به نسبت بین طیف متوسط تا ضعیف وجود دارد و در اغلب آنها شدت باد با جهت آن بیشترین ارتباط را دارد سپس به دمای حد اکثر سپس حداقل به ترتیب در ایستگاه ولی کمترین ارتباط هم مربوط به بارش می باشد که اغلب خیلی ضعیف و در حد صفر می باشد و در جهت های غالب غربی بادهای شدید را دارند و هرچه از غرب به جهت های دیگری گرایش داشته باشد از شدت آنها کاسته می شود، و شدت بادهای هم بیشتر در فصول تغییر است یعنی در گذر از فصل زمستان به بهار بیشترین شدت را دارند و که ناشی از اختلاف دمایی بین و افزایش گرادیان فشار و در نتیجه تشدید بادهای شدید می باشد.

منابع

۱. ختصاصی، محمد رضا (۱۳۷۶). بررسی کمی و کیفی فرسایش بادی و برآورد میزان رسوب در دشت یزد- اردکان، مجله منابع طبیعی ایران، ش (۵:۲)، تهران.
۲. امیدوار، کمال (۱۳۸۵). بررسی و تحلیل سینوپتیکی طوفان های ماسه در دشت یزد - اردکان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۱، ص ۴۴-۵۸.
۳. خسروی، محمود، و سلیقه، محمد، (۱۳۸۴). اثرات اکولوژیکی و زیست محیطی بادهای ۱۲۰ روزه سیستان، طرح پژوهشی، پژوهشکده علوم زمین و جغرافیا، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان، ص ۲.
۴. خسروی، ع (۱۳۷۶). تجزیه و تحلیل بادهای کاشان و به کارگیری نتایج آن در امر تثبیت ماسه های روان، مجموعه مقالات همایش پژوهشها و قابلیت های علم جغرافیا در عرصه سازندگی، دانشگاه تهران.
۵. خوشحال دستجردی، ج، علیزاده، ت. (۱۳۸۸). بررسی هما پدی و ترمودینامیک رگبار موجد سیلاب ۸۸۷۴۶ استان خراسان برنامه برپایی و آمایش قضا، ۱۴ (۴)، ۱۰۹-۸۷.
۶. رازجویان، محمود (۱۳۸۶) آسایش درپناه باد، چاپ دوم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
۷. رحیم زاده، زهرا، نادریان، پروین، ابری فام، محمدرضا، حسینی، کامبیز، افکاری، سهیلا (۱۳۹۱) استان شناسی کرمانشاه.
۸. رحیمی، دم، میرهاشمی، ح، عادی، ق. (۱۳۹۱). تحلیل ترمودینامیک و سینوپتیکی سیلاب های لحظه ای مناطق (حوضه زاینده رود خشک). علوم و مهندسی آبیاری، ۳۰ (۳)، ۹۸-۹۴.
۹. ریتالاک، بی، جی، ۱۹۸۶، " هواشناسی عمومی، ترجمه نوحی احمد، جلد اول، چاپ دوم، شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، ۷۲ - ۵۷.
۱۰. کاویانی، محمدرضا، و علیجانی، بهلول (۱۳۸۶). مبانی آب و هواشناسی، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی در دانشگاه ها (سمت)، ۵۸۲.
۱۱. لشکری، ح. (۱۳۹۰). اصول و مبانی تهیه و تفسیر نقشه ها و نمودارهای اقلیمی، تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.

۱۲. لشگری، حسن (۱۳۷۵)، بررسی الگوهای سینوپتیک بارش‌های جنوب غرب و جنوب ایران، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

۱۳. لشگری، حسن؛ آقاسی، نوشین (۱۳۹۱). تحلیل سینوپتیکی طوفانهای تندری تبریز در فاصله زمانی ۱۹۹۶-۲۰۰۵، نشریه علمی پژوهشی جغرافیا و برنامه ریزی، ۱۷(۴۵).

14. ABDALLA A. K. 1997 "SYNOPTICAL AND STATISTICAL INVESTIGATION OF HUNDER - STORMS AND DUST-STORMS AT KHARTOUM AIRPORT AND THE POSSIBILTY OF THEIR SHORT RANGE FORECAST". WMOTD - No. 864, 7 – 20.
15. Abhilash, S., Mohan Kumar, K, Shankar Das, S., & Kishore Kumar, K (2011). Vertical structure of tropical mesoscale convective systems: observations using VHF radar and cloud resolving model simulations. *Meteorology and Atmospheric Physics*, 109(3), 73-90.
16. Davolio, S., Buzzi, A., & Malguzzi P. (2007). High resolution simulations of an intense convective precipitation event. *Meteorology and Amospheric Pizicz*, 95(34). 139-14.
17. Gheiby, A., Sen N., Puranik D., & Karekar R (2003). Thunderstorm identification from AMSU-B data using an artificial neural network *Meteorological Applications*, 10(4), 329-336.
18. Hagen, M., & Bartenschlager, B. (1999). Motion characteristics of thunderstorms in southem Germany. *Meteorological Applications*, 6(3), 27. 239.
19. Hokers E, James. Basara, Jeffrey B. (2007) A 10-year spatial climatology of squall line storms across Oklahoma. *International journal of climatology*. PP: 765-775.
20. Mastrangelo, D., Horvath, K, Riccio, A, & Miglietta, M. M. (2011). Mechanisms for convection development in a long-lasting heavy precipitation event over southeastem Italy. *Atmospheric Research*, 100(4),586-602.
21. Orlovesky, L. & et. al; Dust storm in Turkmenistan; *Journal of Arid Environmets*, Article in Press, 2004.
22. ROGER PIELKE Jr AND ROGER PIELKE Sr, 2000, "STORMS", VOLUME 1 USA AND CANADA.
23. Sacre, Moisselin. Sabre, Flori. Dubuisson. B, (2007) A new statistical approach to extreme wind speeds in france. *Journal of wind engineering and industrial aerodynamic*. PP:1415 -1423.
24. Yin, X (1999). Bright sunshine duration in relation to precipitation, air temperature and geographic location; theoretical and applied climatology; 64.
25. Youlin, Y. "Black wind storm in northwest Chin: A case study of the strong sand-dust storm on may 5th 1993"; 2002.
26. Yu, X, & Lee, T. Y. (2011). Role of convective parameterization in simulations of heavy precipitation systems at grey-zone resolutions: Case studies. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, 47(2), 99-112.
27. ZVEREV A. S. (1972) PRACTICAL WORK IN SYNOPTIC METEOROLOGY".