تحلیل همدیدی بارش‌سنگین ششم ژانویه ۲۰۰۸ در جنوب شرق ایران

بهلول علیجانی[۱] ، محمود خسروی[۲]، مرتضی اسمعیل نژاد[۳]*

۱.استاد دانشگاه تربیت معلم و مدیر قطب علمی تحلیل فضایی مخاطرات محیطی

۲.دانشیار دانشگاه سیستان و بلوچستان

۳.دانشجوی دکترای اقلیم شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان

Archive of SID

چکیده

دراین پژوهش،پس از انتخاب معیار بارش سنگین در جنوب شرق ایران، با استفاده از رویکرد محیطی به گردشی، شرایط همدیدی در زمان این رویداد (۶ ژانویه ۲۰۰۸ میلادی) بررسی گردید. نتایج نشان داد که رخداد بارش سنگین مورد مطالعه در جنوب شرق کشور با مهیایی شرایطی نظیر وجود رطوبت زیاد در تراز پایین جو بخصوص تخلیه رطوبتی شدید از خلیج فارس، ناهنجاری های منفی شدید در ترازهای میانی جو و استقرار رودباد جنب حاره ای در غرب منطقه مرتبط می باشد.

کلید واژه ها: بارش سنگین، الگوی فشار، اقلیم شناسی همدید، چابهار.

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۵-۳۳۳۱۸۳۸

Email:Morteza1386@gmail.com

www.SID.ir

مقدمه

بارش ایران از تنوع زمانی و مکانی قابل ملاحظه ای برخوردار است. برهم کنش مداوم سیستم‌های گردش اتمسفری در طول سال بطور برجسته و گسترده ای چنین تنوعی را موجب گردیده است (علیجانی،۱۳۷۲). با وجود این که بخش‌های زیادی از ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک بوده و همچنین فاقد منابع رطوبتی عمده‌ای برای تأمین بارش‌های سنگین است؛ گاهی مناطقی از ایران شاهد بارش‌های بسیار سنگین و رگباری هستند. ویژگی اصلی این بارش‌ها متغیر بودن زمان و مکان آن‌ها است (مسعودیان، ۱۳۷۷).

جهت ایجاد بارندگی‌های شدید عامل رطوبت مهم‌تر از عامل صعود می باشد (علیجانی،۱۳۸۱). بالا بودن رطوبت وردسپهر در مکان بارش و تزریق رطوبت از طریق وزش نقش اساسی در رخداد بارش‌های سنگین دارند (Harnack, *et.al.*, 1998). به همین دلیل بارش‌های شدید و سنگین بیشتردر سواحل دریاها و جزایر اتفاق می افتد. در منطقه ساحلی جنوب شرق ایران بیشتر وقت‌ها بارندگی وجود ندارد، ولیکن هر زمان عامل صعود قوی به منطقه وارد می شود به جهت گرم بودن هوا و دسترسی به رطوبت فراوان خلیج فارس و دریای عمان بارش‌های شدیدی رخ می‌دهد. این بارش‌ها حتی می تواند ۱۰۰ تا ۱۷۰ درصد بارش سالانه را شامل شود (منتظری،۱۳۸۸). رطوبت نسبی دومین عامل موثر بر اقلیم استان سیستان و بلوچستان بویژه سواحل دریای عمان می باشد (اسمعیل نژاد،۱۳۸۴). این ویژگی در ایجاد بارش‌های سنگین در جنوب استان نقش بارزی ایفا می کند.

بارش های جنوب شرق متأثر از سه سامانه می باشند: اولین سامانه چرخندهایی هستند که به همراه بادهای غربی منطقه معتدله از سمت غرب به منطقه نفوذ می‌کنند، دومین سامانه فرود های عمیق موج های کوتاه بادهایی است که رطوبت را از طریق منابع آبی خلیج فارس، دریای عمان، دریای احمر به منطقه می‌رسانند و سومین سامانه زبانه کم فشار موسمی هندوستان است که در یک چرخش وسیع، رطوبت اقیانوس هند را به منطقه می رساند (سلیقه، ۱۳۸۵).

بارش‌های فوق سنگین در شرایط همدید ویژه‌ای رخ می‌دهند. مطالعه این شرایط همدیدی جهت شناخت و پیش بینی شرایط محیطی لازم است. مطالعاتی که در زمینه بارش‌های فوق سنگین در ایران و جهان انجام گرفته، معیارها و آستانه‌های مختلفی را برای بارش‌های فوق سنگین در مناطق مختلف ارائه نموده اند و به صراحت می توان بیان نمود که تعریف جامعی از بارش‌های سنگین و فوق سنگین که بتوان برای مناطق مختلف استفاده نمود، وجود ندارد. به عنوان مثال در فصل تابستان در ایالت یوتا آمریکا انتقال رطوبت از اقیانوس اطلس در ایجاد بارش های سنگین این منطقه یکی از مهمترین عوامل ایجاد این بارش هاست (Robert,*et.al.*, 1998) چین سنگ و همکاران، بارش های بیش از ۱۰۰ میلی‌متر در بعد از ظهر های تایوان در دوره آماری (۱۹۹۷-۱۹۹۳) از لحاظ شرایط همدیدی و آماری بررسی و آن‌ها را به دو گروه طبقه بندی کردند.

بارش‌های گروه A بیشتر در دامنه های ارتفاعات در شمال و مرکز تایوان رخ می دهد و علت وقوع آن ها، پرفشار جنب حاره‌ای آرام غربی که در شرق تایوان قرار گرفته و وزش بادهای جنوبی در سطح ۷۰۰ هکتوپاسکال با سرعت بالا می باشد. در گروه B محور پشته پرفشار در نواحی جنوبی تایوان واقع شده و بادهای جنوب غربی

Archive of SID

www.SID.ir

بیشتر در سطوح زیر ۷۰۰ هکتوپاسکال وزش داشته اند که بیشتر بارش‌ها در ارتفاعات بیش از ۵۰۰ متر به وقوع پیوسته است (Ching Sen, et.al., 2002) موهاپاترا و موهانی در اوریسای هند با استفاده از آمار روزانه بارش در دوره ۲۰ ساله (۱۹۹۹-۱۹۸۰) ویژگی های بارش‌های سنگین ۲۴ ساعته بالاتر از ۱۲۵ میلی‌متر را بررسی نمودند، بیشتر این بارش‌ها در ماه‌های ژولای و اکتبر متمرکز بودند. این بارش‌ها ناشی از سامانه‌های کم‌فشار و سامانه‌های همدیدی کوچک مقیاس منطقه بود، (Mohapatra and Mohanty, 2005). بوهارا و همکاران در سال ۲۰۰۵، پس از بررسی بارش سنگین۲۶ ژولای ۲۰۰۵ در بمبئی نشان دادند که در زمان این بارش، بخش گسترده ای از کشور هند، بخصوص در سواحی غربی زیر نفوذ مونسون ها بوده است. در این زمان کم فشاری در غرب رودخانه بنگال و سواحل اوراسیا شکل گرفته شرایط را برای ورود مونسون ها و جریان های قوی استوایی از جنوب را فراهم آورد. کومار بارش سنگین ۲۶ ژوئیه سال ۲۰۰۵ (روز ۱۳۸۴/۵/۴) بمبئی[1] را به کمک مدل پژوهش و پیش‌بینی هوا بررسی کرد که این مدل، هسته‌های همرفتی قوی اما کوتاه مدتی را در دل حرکات صعودی کلان مقیاس شبیه‌سازی نمود. تحلیل این هسته‌ها که بر روی بمبئی شکل گرفته بود نشان داد که منبع رطوبت این سامانه جریان‌های شمال و شمال‌غربی با منشأ دریای عرب بوده است(Kumar,et.al,2008). الگوهای منطقه ای و همدیدی بارش‌های سنگین در استرالیا با استفاده از روش خوشه بندی و تحلیل هفت سطح جوی در زمان‌های مختلف در هر روز و در مکان‌های متفاوت با یکدیگر تلفیق شده و هفت الگوی همدیدی که مسئول ایجاد این بارش‌ها بودند شناسایی شد. در ادامه هفت منطقه که دارای بارش‌های روزانه یکسانی بودند شناسایی و عوامل ایجاد آنها بررسی گردید (Seibert,et,al,2006).

در ایران هم مطالعات مختلفی در ارتباط با بارش‌های سنگین انجام شده است. اشجعی باشکند (۱۳۷۹) به بررسی و ارائه مدل‌های همدید بارش‌های سنگین شمال غرب ایران پرداخته و نشان داده است که از میان سامانه‌های متفاوتی که منطقه را تحت تأثیر قرار می دهند، کم‌فشار-های مدیترانه‌ای بدلیل اینکه حاوی رطوبت زیاد می‌باشند، بیش از سامانه‌های دیگر بر روی بارش‌های سنگین منطقه مؤثرند. به علاوه زمانی که سامانه کم‌فشار مدیترانه با سامانه واچرخند اروپا از روی قفقاز و شمال غرب ایران نفوذ کند، شدیدترین حالت جبهه‌زایی و همگرایی بوجود می‌آید و بارش سامانه چشم‌گیرتر می شود. در صورتی که بر اساس تحقیق حسینجانی (۱۳۸۳) تیپ‌های مؤثر بر بارش سواحل جنوبی خزر (دو ایستگاه گرگان و بندر انزلی) پرفشارهای مهاجر می باشد، که بسته به موقعیت قرارگیری سامانه‌ی ناوه‌ی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال، الگوهای متفاوتی را از نظر شدت بارش بوجود می‌آورد. لشکری(۱۳۷۵) در مطالعات خود ضمن بررسی سازوکار تکوین، تقویت و توسعه مرکز کم‌فشار سودان، نقش این سامانه را بر روی بارش‌های سنگین جنوب و جنوب‌غرب ایران مطالعه نموده است. وی وقوع بارش‌های سنگین و سیل‌آسا در جنوب غرب ایران را نتیجه تقویت و تشدید مرکز کم‌فشار موسمی سودان و منطقه همگرایی دریای سرخ می داند. ایشان بارش‌های زمستانه جنوب‌شرق ایران را نیز بررسی کرده و به ا ین نتیجه رسیده است که با توجه به وضعیت جوی ترازهای بالاتر، شرایطی فراهم می‌شود تا

[1]- Mumbai

Archive of SID

www.SID.ir

کم‌فشار سودان کاملاً به سمت شرق کشیده شده و بارش‌های سنگین زمستانه منطقه را بوجود بیاورد (لشکری، ۱۳۸۴). مسعودیان (۱۳۸۷) در بررسی که بر روی بارش‌های ابر سنگین یک روزه بیش از صد میلی‌متر کشورانجام داد دو الگوی گردشی را مسئول بارش‌های ابرسنگین یک روزه ایران دانستند. همچنین وی با ترسیم نقشه‌های وزش رطوبتی این گونه بارش‌ها، منبع رطوبتی آنها را دریای خزر، خلیج فارس و دریای عرب معرفی کرد. اسدی و مسعودیان (۱۳۸۳) به بررسی همدیدی سیلاب سال ۱۳۸۰ شیراز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که سامانه های بارانزای مدیترانه ای و سودانی دریای سرخ در صورت حاکمیت ناوه در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال از عوامل ایجاد این سیلاب‌ها هستند. خوشحال و همکاران (۱۳۸۸) هم منبع و مسیر رطوبت بارش های فوق سنگین استان بوشهر را شناسایی نموده اند و صباغی (۱۳۸۷) تاثیر ناهنجاری های دمایی سطح دریای عمان بر بارندگی های سنگین سواحل دریای عمان را بررسی نمودند. نقش الگوهای موجد بارش های فوق سنگین در کاهش خسارات سیل استان بوشهر توسط نظری پور و خسروی بررسی شده است (نظری پور و خسروی، ۱۳۸۸).

بارش سنگین و تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم آن بر روی زندگی انسان‌ها و فعالیت‌های انسانی، لزوم توجه به این پدیده محیطی را توجیه می‌کند. از این رو، به دلیل پیامدهای هیدرولوژیک، ژئومورفولوژیک، اقتصادی و اجتماعی که این رخدادها دارند شناخت آن‌ها ارزشمند است. شناسائی الگوهای همدید پدید آورنده بارش‌های فوق سنگین نه تنها ساز و کار پیدایش این گونه بارش‌ها را روشن می‌سازد بلکه راه را برای پیش بینی رخداد آن‌ها در آینده فراهم می‌کند. در این پژوهش،سعی شده است تا شرایط همدیدی فراگیرترین و فرین ترین رویداد بارش فوق سنگین در جنوب شرق ایران بررسی شود.

داده ها و روش شناسی

جامعه آماری در این پژوهش دارای دو پایگاه می باشد. پایگاه داده های محیط سطحی که آمار بارش روزانه ۲۵ ایستگاه واقع در جنوب شرق ایران (پیوست ۱) را شامل می شود. این پایگاه بازه زمانی بیست ساله (۲۰۰۸-۱۹۹۷ میلادی) را در بر می گیرد. پایگاه دیگر داده های جوی می باشد که چگونگی جریان‌های جوی را مشخص کرده و داده های ترازهای فشار و سطح زمین را شامل می شود. داده های جوی لازم برای این پژوهش از پایگاه داده های NCEP/NCAR[1] وابسته به سازمان ملی جو و اقیانوس‌شناسی ایالات متحده گرفته شده است. در این پایگاه داده ها، دوره زمانی ۱۹۴۸ تاکنون را دربر می‌گیرند و برای هر روز چهار دیدبانی در ساعات همدید (صفر، شش، دوازده و هجده) را پوشش می دهد. علاوه بر این میانگین روزانه و ماهانه داده های جوی در این پایگاه داده فراهم شده است. در این پژوهش از داده های میانگین روزانه استفاده شده است. از پایگاه NCEP/NCAR فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل، نم ویژه، باد مداری و نصف النهاری، سرعت قائم (اُمگا) و دمای هوا انتخاب گردیده است. روش تحقیق در این پژوهش رویکرد محیطی به گردشی است. دلیل اصلی انتخاب این رویکرد به عنوان روش اصلی مطالعه این است که تغییرات مکانی و زمانی بارش بسیار شدیدتر از سایر متغیرهای اقلیمی است. در واقع انتخاب این رویکرد به محقق امکان می‌دهد تا تنها بر

[1]. www.cdc.noaa.gov

Archive of SID

www.SID.ir

روی بارش‌ها و در نتیجه تیپ‌های همدیدی متمرکز شود که با پدیده بارش در ارتباط هستند (یارنال، ۱۳۸۵).

ابتدا منطقه مطالعه به صورت یک محدوده مشخصی بین طول‌های جغرافیایی ۳۰ درجه غربی تا ۸۰ درجه شرقی و عرض‌های جغرافیای ۰ تا ۷۰ درجه شمالی تعریف گردید (شکل۱). سپس برای تشخیص بارش های فرین، آمار بارش روزانه ایستگاه‌های محدوده مطالعه (شکل ۱) گردآوری و در یک پایگاه مرتب گردید. قبل از انجام تجزیه و تحلیل بر روی پایگاه داده فراهم شده، صحت و درستی داده های ثبت شده در هرکدام از ایستگاه‌های اندازه گیری زمینی با توجه به شرایط ایستگاه های مجاور، کنترل شد. بارش فوق سنگین و فرین در محدوده مورد بررسی به صورت زیر انجام شد:

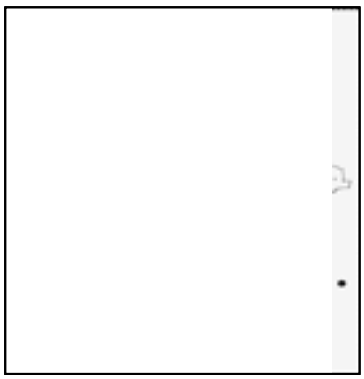
۱. در دوره سرد سال اتفاق افتاده باشد. زیرا بارش‌های دوره گرم سال الگوی تقریباً ثابتی دارند. بارش های فوق سنگین در دوره سرد سال بخاطر تعدد سامانه های مؤثر در بارش ایران از الگوهای متعددی منتج می باشند.
۲. مقدار آن بالای ۱۰۰ میلی‌متر در یک روز باشد.
۳. فراگیر باشد. یعنی در بیش از یک سوم از ایستگاه‌های محدوده مطالعه ثبت گردیده باشد.
۴. تکرار آن در دوره مورد مطالعه حداقل باشد. زیرا بارش‌های فوق سنگین که حالت فرین دارند دارای الگوی‌های همدیدی ویژه ای می باشند.

بدین ترتیب، بر اساس معیارهای تعریف شده، پایگاه داده های روزانه بارش جنوب شرق ایران به دو پایگاه مجزا (۱- پایگاه بارش روزانه دوره گرم سال ۲- پایگاه بارش روزانه دوره سرد سال) تفکیک گردید. پایگاه بارش روزانه دوره سرد سال جهت انتخاب روز بارش فوق سنگین و فرین انتخاب شد. بر اساس شاخص تعریف شده، روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸ برابر با ۱۶ دی ماه ۱۳۸۶ بعنوان روز بارش فوق سنگین و فرین انتخاب گردید.

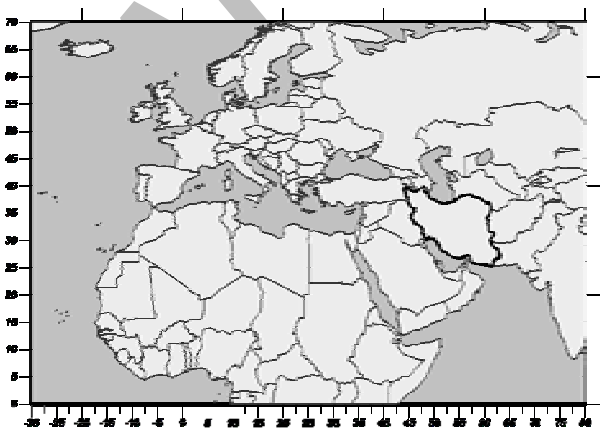
توزیع مکانی این بارش در محدوده مورد بررسی در شکل۳ و جدول پیوست نشان داده شده است.

داده های جو بالا شامل فشار تراز دریا، ارتفاع ژئوپتانسیل، باد مداری، باد نصف النهاری، رطوبت ویژه، اُمگا[1] و دما در محدوده گسترده تر از قلمرو مورد مطالعه (شکل ۲) از سایت www.cdc.noaa.gov اخذ گردید.

این فایل‌ها توسط نرم‌افزار گردس[2] بازخوانی و تبدیل به نقشه شدند. نقشه های همدیدی بارش طی روز بارش، ۲۴ ساعت و ۴۸ ساعت قبل از رویداد مورد بررسی قرار گرفت.



شکل۱: محدوده مورد بررسی جهت تحلیل متغیرهای محیط سطحی



شکل۲: محدوده مورد بررسی جهت تحلیل متغیرهای جو بالا

[1]-Omega

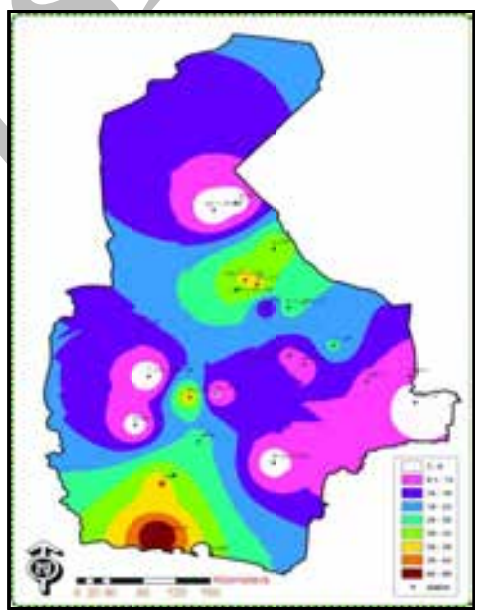
[2]- Grads(Grid Analysis and Display System)

Archive of SID

www.SID.ir

بحث و نتایج

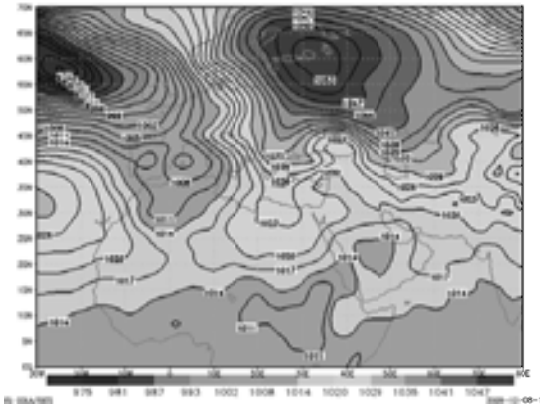
همانطور که در روش کار توضیح داده شد بررسی شرایط همدیدی بارش فوق سنگین از دو روز قبل از روز اوج بارش شروع و با توجه به اینکه روز اوج بارش ۶ ژانویه است بررسی نقشه ها از روز ۴ ژانویه آغاز گردیده است. پراکنش مکانی بارش در سطح استان در شکل ۳ نشان داده شده است. در این روز تمرکز بارش در ایستگاه‌های جنوب استان چابهار و نیکشهر می باشد. هسته بیشینه بعدی در مرکز استان در ارتفاعات بلند آن یعنی منطقه خاش قرار گرفته است و حداقل بارش‌ها در سیستان ثبت شده است.



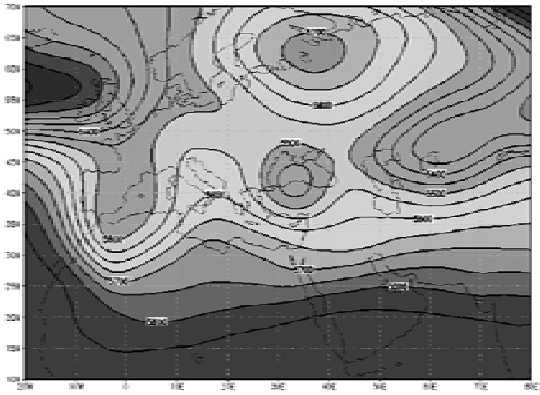
شکل۳: توزیع مکانی بارش روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸ میلادی

الگوهای فشار روزهای قبل از بارش

بررسی شرایط همدیدی دو روز قبل از بارش نشان می دهد کم فشاری نسبتاً ضعیف بر روی شبه جزیره عربستان شکل گرفته و زبانه های آن تا خلیج فارس گسترش یافته است. در شمال غربی دریاچه خزر هم پرفشار قوی شکل گرفته و زبانه آن تا عرض ۲۰ درجه کشیده شده است (شکل۴). در تراز میانی جو هم وجود یک ناوه نیمه عمیق با محور شمال شرقی جنوب غربی که از شمال دریای خزر در حال عمیق شدن می باشد مشاهده می شود (شکل۵).



شکل۴: آرایش هم فشاری تراز دریا برای روز ۴ ژانویه ۲۰۰۸



شکل۵: آرایش پربندی تراز میانی جو برای روز ۴ ژانویه ۲۰۰۸

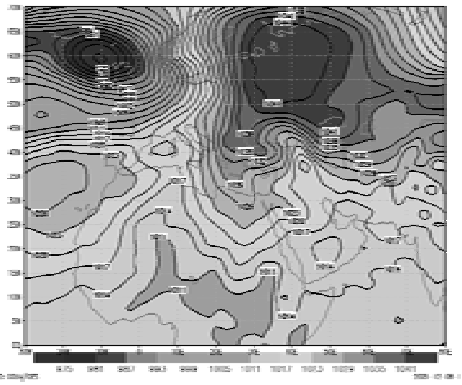
در روز قبل از بارش هسته پرفشار حاکم بر شمال غرب دریای خزر به طرف غرب جابجا شده و علاوه بر آن نفوذ زبانه های آن به سمت عرض های پایین‌تر گسترش بیشتری یافته است (شکل۶) فشار واقع در جنوب ایران به سمت عرض های بالا گسترش یافته است. بطوری که هم‌فشار ۱۰۱۷ هکتوپاسکال آن از جنوب شرق ایران عبور کرده است. ناوه‌ی نیمه عمیق واقع بر شمال غرب ایران عمیق تر شده و تا دریای مدیترانه کشیده شده است (شکل۷). بررسی نقشه های وزش رطوبتی در همین روز نشان می دهد که مسیر انتقال رطوبت به منطقه از روی دریای سرخ، خلیج فارس و دریای عمان بوده است. حجم

Archive of SID

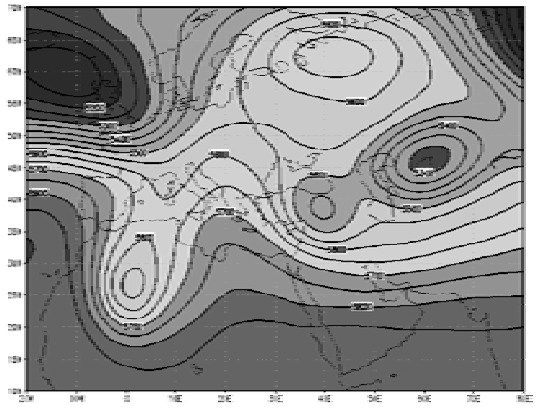
www.SID.ir

عمده‌ای از انتقال رطوبت منشا محلی داشته و از دریای عمان و خلیج فارس تامین می شود (شکل۸). شکل۱۰ نشان می دهد که خلیج فارس نقش بارزتری جهت تامین رطوبت برای بارش جنوب شرق داشته است.

نقشه شار رطوبتی تراز پایین جو نیز بیان‌گر همین شرایط برای انتقال رطوبت به منطقه می باشد. مسیر ریزش رطوبت به منطقه جنوبی و جنوب غربی بوده است.



شکل۶: آرایش هم فشاری تراز دریا برای روز ۵ ژانویه ۲۰۰۸



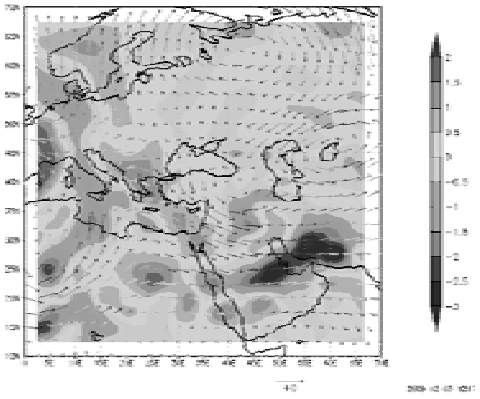
شکل۷: آرایش پربندی تراز میانی(سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال) جو برای روز ۵ ژانویه ۲۰۰۸

پیدا کرده و از روی خلیج فارس می گذرد.

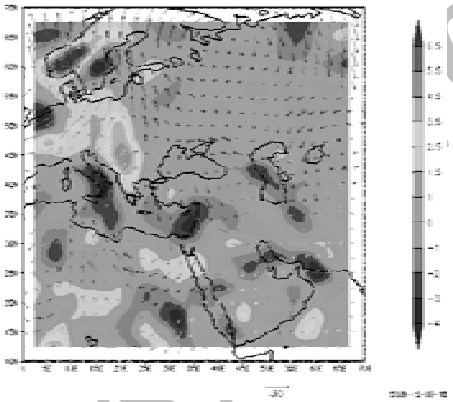
در همین روز منطقه مورد مطالعه در زیر یال شرقی ناوه که منطقه وزش چرخندگی مثبت می باشد قرار گرفته است. علت بارش سنگین در جنوب شرق کشور علاوه بر وجود رطوبت، قرار گیری در منطقه وزش چرخندگی مثبت بر روی آن می باشد و نزدیکی منطقه به محور ناوه

الگوهای فشار در روز بارش

در روز بارش یک هسته کم فشار از همان زبانه کم فشار روز قبل بر روی جنوب ایران تشکیل شده است که همین کم فشار سبب یک گرادیان حرارتی شدید در نوار شمالی کشور گردیده است (شکل۱۰). در تراز میانی جو ناوه عمیق تر شده و محور آن تمایل به سمت شرق دارد به نحوی که محور ناوه تمایل شمال غربی- جنوب شرقی



شکل۸: نقشه وزش رطوبتی تراز میانی جو(سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال) برای روز ۵ ژانویه ۲۰۰۸



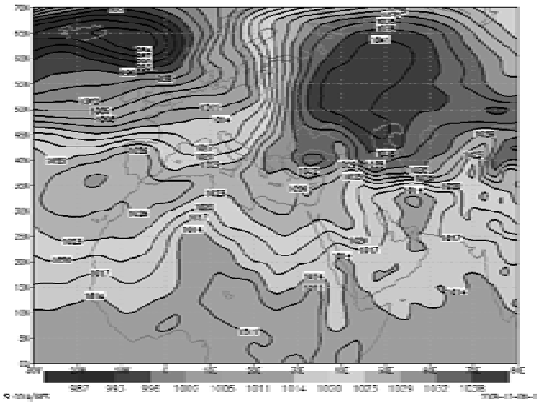
شکل۹ : نقشه وزش رطوبتی تراز ۸۵۰ هکتوپاسکالی برای روز ۵ ژانویه ۲۰۰۸

در قسمت شرقی آن سبب ایجاد ناپایداری در آن گردیده است (شکل۱۱).

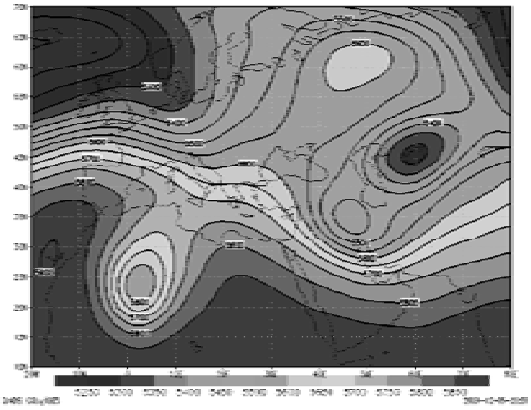
ناوه‌ی نسبتا عمیقی در سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال شکل گرفته و باعث ایجاد چرخند شده است. چرخند ایجاد شده به طرف شرق حرکت کرده و با توجه به ناپایداری و گرادیان شدید حرارتی منجر به صعود هوا در منطقه

Archive of SID

www.SID.ir



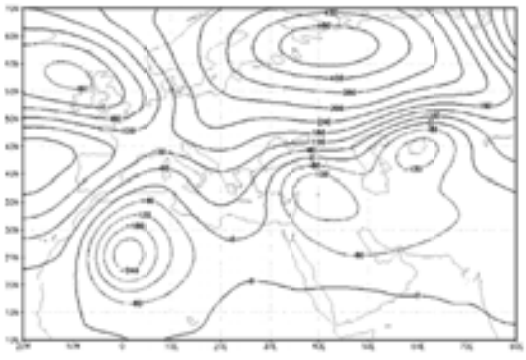
شکل۱۰: آرایش هم فشاری تراز دریا برای روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸



شکل۱۱: آرایش پربندی تراز میانی جو برای روز۶ ژانویه ۲۰۰۸

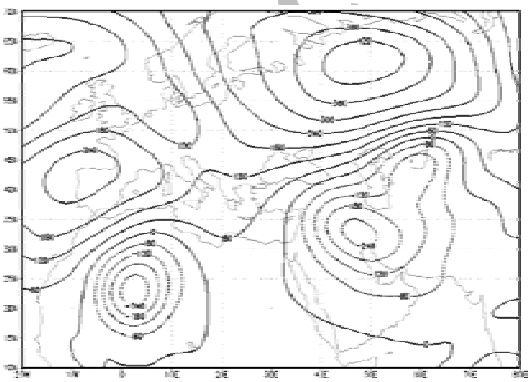
شده است، وجود رطوبت زیاد به شدت ناپایداری کمک کرده و منجر به ریزش بارش های سنگینی در چابهار گردیده است. پرفشار قبلی که دارای فشار مرکزی ۱۰۴۱ هکتوپاسکال بوده با قدرت بیشتری زبانه های خود را تا شمال آفریقا گسترش داده و باعث گرادیان شدید حرارتی در این مناطق گردیده است.

نقشه پیچانه[1] های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز قبل از رویداد بارش نشان می دهد که ناهنجاری در این تراز در منطقه مورد مطالعه منفی می باشد و شرایط از نظر دینامیکی برای صعود هوا آماده است. پیچانه های منفی به علت ایجاد ناپایداری و ایجاد بارش اهمیت دارند (قویدل رحیمی ،۱۳۸۹). در صورتی که ناهنجاری این تراز در اروپا و شمال دریای خزر مثبت است (شکل۱۲). در روز بعد پیچانه به سمت شرق جابجا شده و مقدار ناهنجاری منفی تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال منطقه مورد مطالعه افزایش یافته است (شکل۱۳).



شکل۱۲: پیچانه‌های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۰۰۸/۰۱/۰۵

نقشه های وزش رطوبتی روز بارش نشان می دهد که در مسیر انتقال رطوبت در تراز میانی جو نسبت به روز قبل مقداری جابجا شده است (شکل۱۴) و از غرب خلیج فارس به طرف سواحل شمالی آن حرکت کرده است. وزش رطوبت در این تراز از دریای سرخ و مدیترانه می باشد که باعث ریزش رطوبت به جنوب غرب ایران شده است. در سطح زمین وزش هم‌چنان مهم ترین منابع تامین رطوبت خلیج فارس بوده و منشا رطوبت محلی می باشد.

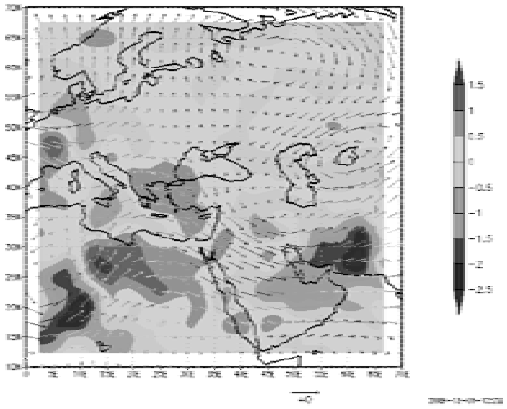


شکل۱۳: پیچانه‌های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکال در روز ۲۰۰۸/۰۱/۰۶

۱. پیچانه(Eddy):هر نوع سامانه فشار که حرکت داخل آن همیشه غیر مستقیم بوده و گاهی مواج (مانند حرکت هوا در موج بادهای غربی) یا دایره ای(مثل گردش هوا در سیکلون ها) باشد، پیچانه محسوب می شود.

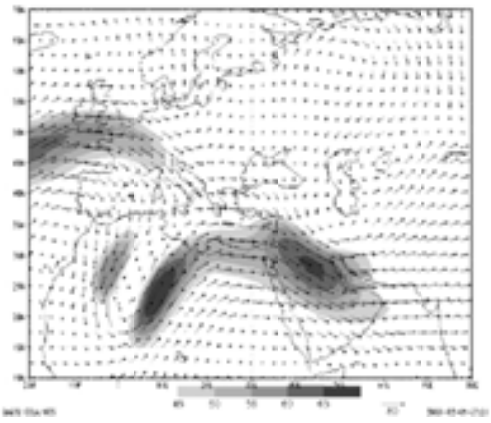
Archive of SID

www.SID.ir

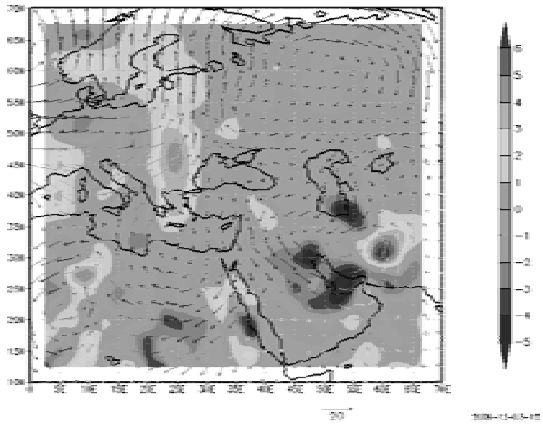


شکل۱۴: نقشه وزش رطوبتی تراز میانی(سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال) جو روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸

علاوه بر خلیج فارس دریای عمان نیز منبع مهم دیگری در تأمین رطوبت جنوب شرق می باشد که در شکل نشان داده شده است(شکل۱۵).یکی دیگر از عوامل موثر بر ریزش بارش سنگین در جنوب شرق کشور قرار گیری هسته سرعت رودباد جنب حاره ای بر روی نواحی جنوب غرب ایران و خلیج فارس می باشد. زیرا سایر شرایط در زیر هسته رودباد و به تبعیت از سرعت آن به طرف منطقه مورد مطالعه جابجا می شوند. هرچه سرعت رودباد بیشتر باشد، انتقال انرژی توسط آن بیشتر بوده و توانایی آن در ایجاد شرایط بارش سنگین بیشتر می باشد. آرایش بردار سرعت و خطوط هم‌سرعت باد در ترازهای ۳۰۰ هکتو پاسکالی (شکل ۱۶) و ۵۰۰ هکتو پاسکالی (شکل ۱۷) در روز بارش نشان داد که رودباد جنب حاره ای با هسته



شکل۱۶: آرایش بردار سرعت و خطوط هم‌سرعت باد در تراز ۳۰۰ هکتوپاسکالی روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸

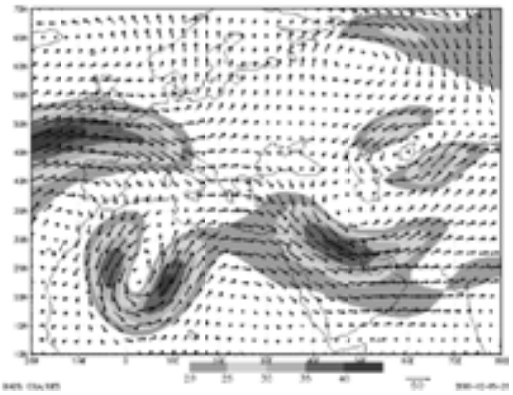


شکل۱۵: نقشه وزش رطوبتی سطح زمین روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸

سرعت ۶۵ متر بر ثانیه با جهت شمال غربی-جنوب شرقی بر جنوب غرب ایران قرار دارد.

نتیجه گیری

بارش از مهم ترین عناصر اقلیمی است که تغییرات آن تاثیر شدیدی بر منابع آبی هر منطقه دارد و شناسایی ویژگی های بارشی هر منطقه نقش شایانی در برنامه ریزی منابع آبی آن دارد. در این پژوهش به شناسایی عوامل همدیدی ایجاد بارش های سنگین در جنوب شرق کشور پرداخته شد. برای این منظور با بررسی بارش های ایستگاه های جنوب شرق، سنگین ترین بارش دوره آماری در ایستگاه چابهار شناسایی و جهت بررسی و شناخت شرایط همدیدی آن انتخاب شد. از مهمترین ویژگی های این بارش شدت آن نسبت به دیگر بارش های دوره آماری



شکل۱۷: آرایش بردار سرعت و خطوط همسرعت باد در تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی روز ۶ ژانویه ۲۰۰۸

Archive of SID
www.SID.ir

بوده است. مطالعه شرایط همدیدی سطوح بالای جو موثر بر این رخداد نشان داد که قرار گیری سامانه پرفشار بر شمال غرب دریای خزر و گسترش زبانه های آن به عرض های جنوبی تا ۲۰ درجه و استقرار کم فشار عربستان و گسترش آن به جنوب کشور از مهمترین الگوهای موثر بر رخداد این بارش می باشد. در زمان حاکمیت این دو الگو گرادیان فشار بین جنوب و شمال شدید می شود و با توجه به وجود دیگر شرایط مانند رطوبت زیاد در منطقه بارش های سنگین ایجاد می شود.

از مهم ترین منابع تامین این رطوبت خلیج فارس می باشد. از دیگر عوامل موثر بر رخداد بارش های سنگین در منطقه می توان به ایجاد ناهنجاری های منفی شدید در ترازهای ۵۰۰ هکتوپاسکال در منطقه مورد مطالعه، ناوه‌ی عمیق شمال غربی جنوب شرقی، استقرار پرفشار قوی در شمال غرب دریاچه خزر و نفوذ کم فشار عربستان اشاره نمود. منابع رطوبتی این بارش ها بیشتر محلی بوده و از خلیج فارس و دریای عمان تامین می شود. هرچند خلیج عدن، دریای سیاه و مدیترانه نیز از دیگرمنابع تامین رطوبت می باشد. عمده ترین مسیرهای انتقال رطوبت جنوبی- شمالی و جنوب غربی و غربی می باشد. استقرار هسته رودباد جنب حاره ای با سرعت زیاد با جهت جنوب غربی – شمال شرقی در سطح فوقانی جو جنوب غرب ایران و خلیج فارس یکی از عوامل ایجاد بارش های سنگین و ابر سنگین در محدوده مورد مطالعه می باشد که همگام با دیگر شرایط مانند منابع غنی رطوبتی باعث ریزش های سنگین می شوند.

منابع

۱. اسمعیل نژاد، مرتضی،۱۳۸۴، پهنه بندی اقلیمی استان سیستان و بلوچستان. پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان.

۲. اسدی، اشرف و ابولفضل مسعودیان،۱۳۸۳، بررسی همدیدی سیلاب سال۱۳۸۰، دومین کنفرانس ملی دانشجویی منابع آب و خاک، شیراز،۲۳ و ۲۴ اردیبهشت.

۳. اشجعی باشکند، محمد،۱۳۷۹، بررسی و ارائه مدل‌های همدیدی بارش‌های سنگین در شمال‌غرب ایران، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، گروه هواشناسی.

۴. حسینجانی، لیلا،۱۳۸۳، شناسایی تیپ‌های هوای موثر بر بارش سواحل جنوبی خزر(گرگان- بندر انزلی) برای دوره ۲۰۰۰-۱۹۹۱، گروه جغرافیا، گرایش اقلیم و برنامه‌ریزی محیطی.

۵. خوشحال، جواد ، محمود خسروی، و حمید نظری پور، ،۱۳۸۸، شناسایی منشاء و مسیر رطوبت بارشهای فوق سنگین استان بوشهر، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیا و توسعه ،شماره ۱۶، زمستان ۱۳۸۸.

۶. سلیقه، محمد، ۱۳۸۵، مکانیزم‌های‌بارش‌درجنوب شرق کشور، پژوهش های جغرافیایی، ش۵۵، بهار.

۷. علیجانی، بهلول، ۱۳۷۲، مکانیزم‌های صعود بارندگی‌های ایران، مجله دانشکده‌ادبیات دانشگاه تربیت معلم،ش۸۵.

۸. لشکری، حسن،۱۳۷۵، الگوی همدیدی بارش‌های شدید جنوب و جنوب غرب ایران، پایان‌نامه دکتری، دانشکده علوم انسانی، گروه جغرافیا.

۹. لشکری، حسن،۱۳۸۴)؛ تحلیل همدیدی دو نمونه از الگوی بارش‌های زمستانه جنوب‌شرق ایران، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره ۹، شماره ۱، بهار ۱۳۸۴.

۱۰.قویدل رحیمی، یوسف،۱۳۸۹، نگاشت و تفسیر همدید اقلیم با استفاده از نرم افزار GRADS، انتشارات سهادانش، تهران.

Archive of SID

www.SID.ir

۱۱.صباغی،بهروز،۱۳۸۷، نقش ناهنجاریهای دمایی سطح دریای عمان بر بارندگی سنگین سواحل دریای عمان،پایان نامه کارشناسی ارشد اقلیم شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده جغرافیا و برنامه ریزی محیطی.

۱۲.مسعودیان، سید ابوالفضل،۱۳۷۷، بررسی نظام تغییرات زمانی- مکانی بارش در ایران زمین، پایان‌نامه دکتری، ، دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا.

۱۳.مسعودیان، سید ابوالفضل،۱۳۸۷، شناسایی شرایط همدید همراه با بارش‌های ابرسنگین ایران، سومین کنفرانس مدیریت منابع ایران، ۲۳ الی ۲۵ مهرماه ۱۳۷۸، دانشگاه تبریز، دانشکده مهندسی عمران.

۱۴.نظری پور، حمید و محمود خسروی، ۱۳۸۸، نقش شناسایی الگوهای موجد بارش‌های فوق سنگین در کاهش خسارات سیل در استان بوشهر، مجموعه مقالات همایش ملی کاهش اثرات بلایای جوی و اقلیمی، اردبیل،۱۳۸۸، ۱۳۱- ۱۱۲.

۱۵.منتظری،مجید،۱۳۸۸، تحلیل زمانی - مکانی بارش های فرین روزانه در ایران، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی اصفهان،تابستان،ش۳۴.

۱۶.یارنال، برنت، ۱۳۸۵،اقلیم شناسی همدید و کاربرد آن در مطالعات محیطی، ترجمه سید ابوالفضل مسعودیان، چاپ اول، انتشارات دانشگاه اصفهان.

Bohra, A.K., Swati Basu, E. N., Rajagopal, G. R., Iyengar, M., Das Gupta, R. Ashrit and B. Athiyaman. 2006. **Heavy rainfall episode over Mumbai on 26 July2005: Assessment of NWP guidance**. *Current Science*, **90**:1188-1194.

17. Ching-Sen, C., Chuan - Yao, L., Yin - Jin, C. and His - Chysi, Y. 2002. **A study of afternoon heavy rainfall in Taiwan during the Mei-Yu season.** Atmospheric Research, 65: 129–149.

18. Harnack. Robert P, Jensen. Donald T, Cermak. Joseph R., 1998, Investigation of upper-air conditions occurring with heavy summer rain in Utah, International journal of climatology. 18: 701–723.

19. Kumar. Anil, Dudhia. J, Rotunno. R, Niyogi. Dev and Mohanty. U. C, 2008, **Analysis of the 26 July 2005 heavy rain event over Mumbai, India using the Weather Research and Forecasting (WRF) model**, Q. J. R. Meteorol. Soc.pp 134: 1897–1910

20. Mohapatra. M, Mohanty. U C, 2005, **some characteristics of very heavy rainfall over Orissa during summer monsoon season**, J. Earth Syst. Sci., 114, No. 1, February 2005, pp. 17-36.

21. Robert P, Harnack, Donald T, jnsan and goseph R, Cermak III, 1998, **Investigation of upper – air conditions occurring with heavy summer rain in utah** , international journal of climatology int. j climatol.

22. Seibert, P, A. Frank and H. Formayer (2006)Synoptic **and regional patterns of heavy Precipitation in Austria**, Theoretical and Applied Climatology, 87, 139–153.

Archive of SID

www.SID.ir

پیوست ۱

جدول۱. مشخصات ایستگاه های مورد مطالعه و میزان بارش آن ها

مشخصات ایستگاهها				بارش(میلیمتر)		
ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	٤ ژانویه ۲۰۰۸ ١٤دیماه١٣٨٦	٥ ژانویه ۲۰۰۸ ١٥دیماه١٣٨٦	٦ ژانویه ۲۰۰۸ ١٦دیماه١٣٨٦
۱	چابهار	۶۰ ۶	۲۵ ۲	۰	۰	۱۰۷.۴
۲	نیکشهر	۶۰ ۲	۲۶ ۲	۲	۲۷.۵	۴۰
۳	ایرانشهر	۶۰ ۶	۲۷ ۲	۷	۷.۴	۷.۹
۴	سراوان	۶۲ ۳	۲۷ ۳	۱	۱۲.۶	۴.۹
۵	زاهدان	۶۰ ۸	۲۹ ۴	۹.۵	۵.۷	۲۳.۱
۶	خاش	۶۱ ۲	۲۸ ۲	۸.۵	۱۲.۷	۳۸.۶
۷	کارگاه راسک	۶۱ ۲	۲۶ ۳	۰	۵	۱۴
۸	کهیر	۶۰ ۶	۲۵ ۵۴	۰	۴۸	۳۵
۹	چانف	۶۰ ۴	۲۶ ۶	۰	۲۴	۳۷
۱۰	گشت	۶۱ ۹	۲۷ ۷	۰	۲۴	۷
۱۱	دجنگ پائین	۶۰ ۹	۲۸ ۴	۱۰	۳۰	۳۰
۱۲	ترشاب	۶۱ ۱	۶۱ ۵	۱۱	۳۵	۲۷
۱۳	کوشه گروک	۶۰ ۹	۲۸ ۵	۱۱.۵	۳۶	۳۴
۱۴	کلاته	۶۱ ۳	۲۸ ۹	۵.۵	۳۲	۸
۱۵	سوران	۶۲ ۷	۲۷ ۴	۰	۸.۴	۲۴.۴
۱۶	مخت	۶۱ ۱	۲۶ ۱	۰	۳۹	۲۲
۱۷	میرآباد	۶۰ ۴	۲۷ ۱	۲۰	۳۶	۱۶
۱۸	اسماعیل آباد	۶۱ ۴	۲۸ ۲	۱.۵	۲۵	۱۲
۱۹	مارندگان	۶۱ ۰۵	۲۷ ۵	۰	۱۷	۱۱.۵
۲۰	پسکوه	۶۱ ۶	۲۷ ۵	۰	۱۱	۱۰
۲۱	قنداب سفلی	۶۱ ۴	۲۷ ۶	۰	۱۱	۵.۵
۲۲	مسکوتان	۵۹ ۸	۲۶ ۸	۰	۵	۷
۲۳	گوربندسوم	۶۰ ۶	۲۹ ۳	۱۰	۳.۴	۷.۱
۲۴	اسفندک	۶۲ ۸	۲۷ ۱	۰	۳	۹
۲۵	چاه شورشماره ۲	۵۹ ۹	۲۷ ۴	۰	۳	۱۲

Archive of SID

www.SID.ir