

بررسی ناهنجاری‌های بارشی - دمایی و ارتباط آن با الگوهای همدیدی در منطقه خراسان

جنوبی (بیرجند)

سیدعلیرضا صادقی حسینی^۱ و سیدامیر اسعماعیل زاده^۲

^۱ استادیار گروه فیزیک فضا، موسسه ژئوفیزیک، دانشگاه تهران، ایران.

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد هواشناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

چکیده

در این پژوهش، ویژگی‌های آب و هوایی منطقه بیرجند از نظر ناهنجاری‌های دما و بارش در یک دوره ۱۶ ساله از سال ۱۳۴۸ تا ۱۳۸۳ مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات نشان می‌دهد که اکثر بارش‌های منطقه زمستانی است. میانگین نقشه‌های همدیدی گرفته شده از دوره‌های مورد بررسی، نشان می‌دهد که شرایط حاکم بر ناهنجاری‌های مثبت بارشی عبارتند از ورود سیستم‌های کم فشار دینامیکی سرد و مرطوب مدیترانه‌ای عرض‌های بالا، از طرف غرب و شمال غرب ایران و برهمکنش آن با سیستم کم فشار گرم و بسیار مرطوب جنوبی از سودان و دریای عرب مرکز، شرق و جنوب شرق کشور. همچنین شرایط حاکم بر ناهنجاری منفی بارشی عبارتند از، تقویت و نفوذ کم فشارهای سرد شمالی که رطوبت کافی ندارند در زمستان به عرض‌های پایین ترو مهاجرت به سمت شمال پر فشارهای گرم تابستانی عرض‌های پایین و ساکن شدن در منطقه فلات ایران و یا کاهش رطوبت سیستم‌های مرطوب مدیترانه‌ای حین عبور از روی رشته کوه‌های زاگرس در غرب و شمال غرب ایران که جز وزش باد، حاصلی روی مرکز و شرق ایران ندارد.

Abstract

In This research work temperature and precipitation anomalies in Birjand area in period of 16-years (1989-2006) has been studied. Analyzed mean synoptic maps show that the major of precipitation in this area happened in winters. The analyzed maps also show that prevailing condition for positive anomalies of precipitation is enter of Mediterranean cold and moist low pressure systems from West and North West sides of Iran. The interactin between this air mass and very warm and wet sudanian low pressure come from Arabian sea toward South, Center, East and South East of the country. Whereas the conditions prevailing for negative precipitation anomalies is penetrating reinforced cold low pressures of high latitudes in which there is no sufficient moisture in to lower latitudes or migration of summer low latitudes high pressure towards North and settling down in the Iranian plateau in winter. In addition moisture of Mediterranean west systems while passing through Zagros mountains rang in West and North West of Iran has no use except blowing warm and dry wind over center and east of Iran.

مقدمه

کشور ما در غرب رشته کوه‌های هیمالیا و در مجاورت رشته کوه‌های البرز در شمال و زاگرس در غرب، واقع شده است. زمانی که بارندگی سالیانه روی قسمت‌های بلند این دو رشته کوه و جنوب غربی دریای خزر بیش از ۱۸۰۰ میلیمتر است می‌توان نقاطی با بارندگی کمتر از ۶۰ میلیمتر را روی قسمت‌های جنوب شرق و مرکزی ایران پیدا کرد (ناظم السادات، ۱۳۸۱). بنا بر این بررسی ناهنجاری‌های دما و بارش می‌تواند از نظر فعالیت‌های کشاورزی ناحیه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد.

روپلکسی و هالپرت (۱۹۹۶)، مطالعات زیادی روی سازگاری ENSO برای ۱۹ دوره از کاربرد یکجای روش تجزیه و تحلیل درصدی انجام داده‌اند. آنها همچنین میزان هماهنگی اصلی روی تغییرات توزیع آماری ناهنجاری‌های بارشی با تاکید روی تغییرات در متوسط ENSO، حین دوره‌های گرم و سرد پدیده نوسان جنوبی (SO) را تعیین کرده‌اند.

کوتیل و پاز (۱۹۹۸)، دریافتند که توده‌های هوای آمده از دریای عرب نقش عمده‌ای در حالت‌های چرخندی و فرایند جبهه‌زایی در شرق مدیترانه بازی کرده است. اساس این مطالعه روی کاربرد داده‌های اقلیمی و بارندگی ۱۲ ایستگاه در مدیترانه بوده است که الگوهای فشاری پیوسته با حالت‌های ناهنجاری مثبت و منفی را هر ماه در مدیترانه مشخص کرده است.

بارلو (۲۰۰۲)، یک نابهنجاری معکوس بارندگی بین دو رژیم بارندگی جدا از هم در جنوب شرقی آسیا و نواحی ساحلی اقیانوس هند (IPX) از نوامبر تا آوریل را بررسی کرده است. این تحقیق همچنین تاثیر باران ENSO و IPX را روی وقوع نابهنجاری منفی (خشکی) و تفاوت باران در شمال ایران، ارزیابی کرده است.

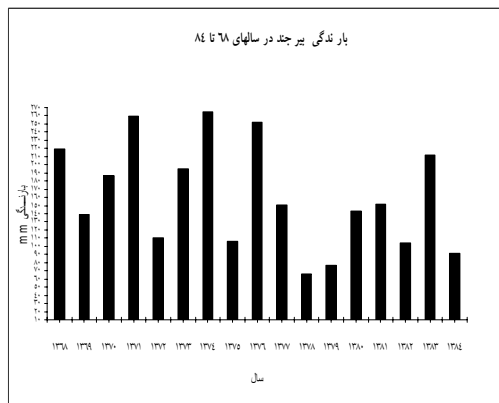
ناظم السادات و قاسمی (۲۰۰۳) تاثیر پدیده ال نینو نوسانات جنوبی را بر شدت و احتمال دوره های نابهنجاری بارشی در ایران حین زمستان و پاییز نیمکره شمالی تعیین کرده اند. تغییرات در مقدار احتمال وقوع این آستانه ها پیوسته با فاز های گرم و سرد ENSO اند که با مقایسه کردن دوره های طبیعی مشخص شده اند.

احمدی گیوی و همکاران (۲۰۰۵)، با استفاده از مدل منطقه ای و اقلیمی موسوم به RegCM، نقش رشته کوه زاگرس بر سامانه های واقع بر ایران را در یک بازه سه ماهه (از ۱ دسامبر ۱۹۹۸ تا پایان مارس ۱۹۹۹) بررسی کرده-اند. در این پژوهش، مدل در حالت مرجع و پس از حذف رشته کوه اجرا شده است.

در این پژوهش، روش تحلیل داده های بارش و دما و تحلیل نقشه های همدیدی انجام شده است. در این راستا از داده های پنج ایستگاه همدیدی منطقه و اطراف آن شامل بیرجند، مشهد، زاهدان، تربت حیدریه و نهبندان استفاده شده است. داده ها در یک بازه ۱۶ ساله از فروردین ۱۳۶۸ تا اسفند ۱۳۸۳ می باشد.

تحلیل داده های بارندگی

برای تعیین نابهنجاری های بارشی سالیانه ابتدا داده های بارندگی ناحیه مورد مطالعه را بصورت سالانه مشخص می کنیم و میانگین سالانه دوره مورد بررسی تعیین می کنیم. نتایج حاصل از بررسی داده های دریافت شده ایستگاه بصورت نمودار میله ای بارشی در دوره مطالعاتی بیرجند در شکل (۱) آمده است.



شکل ۱. نمودار میله ای بارندگی ایستگاه بیرجند از سال ۱۳۶۸ تا سال ۱۳۸۳.

جمع بارندگی بر حسب میلیمتر و خط چین نشان دهنده میانگین بارش (۱۶۰/۴) دوره می باشد.

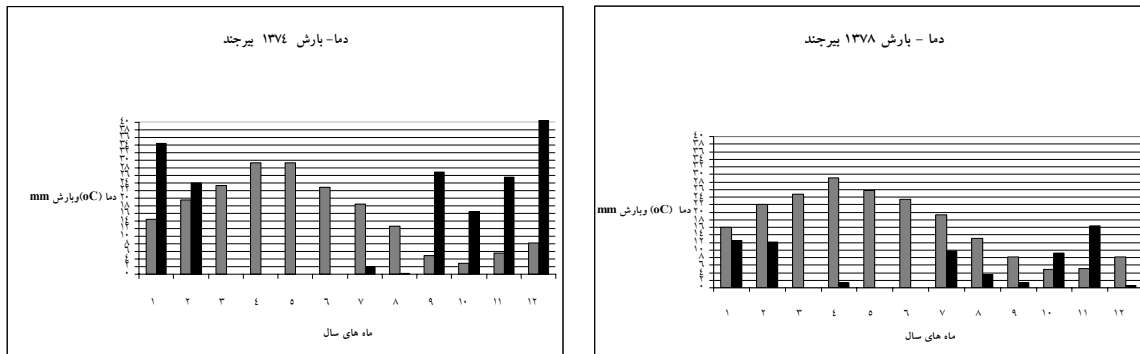
تحلیل داده های بارندگی

با مقایسه داده های بارندگی سالانه و متوسط بارندگی دوره پنج ایستگاه ذکر شده این گونه استنباط می شود که بیرجند، نهبندان و زاهدان تقریباً تحت تاثیر شرایط جوی یکسانی از توده های ساکن در منطقه از نظر دما و بارش قرار می گیرند. در همین شرایط مشهد و تربت حیدریه کاملاً از این تغییرات بارشی ناحیه بیرجند پیروی نمی کند. با به دست آوردن شرایط

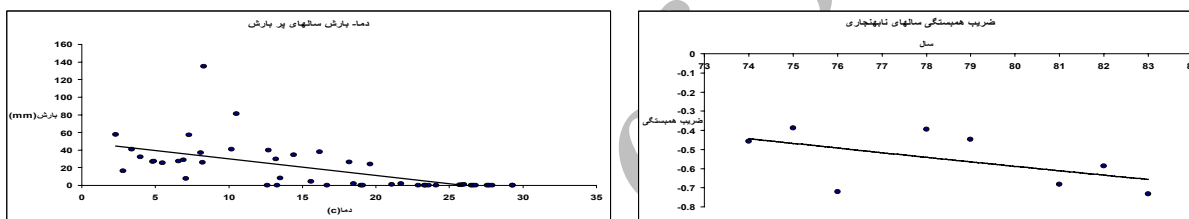
نابهنجاری در منطقه بیرجند، می توان آن را بطور تقریبی در نهبندان و زاهدان نیز بکار برد. حال به بررسی نمودارهای دما و بارش در سالهایی که در آن نابهنجاری بارشی و دمایی حداکثر وجود دارد می پردازیم (۱۳۷۴ به عنوان پر باران ترین و ۱۳۷۸ به عنوان کم باران ترین سال دوره). نتایج بررسی های بعمل آمده به قرار زیر می باشند که بصورت نموداری از دما و بارش (شکل های ۲ و ۳) آمده است.

در شکل های (۳ و ۲) دیده می شود که اکثر بارشهای منطقه در زمستان (بهمن و اسفند) و مقداری نیز در ابتدای بهار رخ می دهد. این بارشها تحت تاثیر توده های زمستانی ورودی به کشور می باشد، به طوری که سیستم های تابستانی کوچکترین تاثیری بر بارش منطقه بیرجند ندارد. برای بررسی تاثیر دما بر بارش منطقه، نمودار دما-بارش دوره مطالعاتی در شکل ۴ رسم شده است. در این شکل همبستگی منفی بین دما و بارش مشاهده می شود. به عبارت دیگر با افزایش دما، بارش کاهش یافته و این روند در سالهای اخیر ادامه می یابد. در

شکل ۵ نیز مشاهده می‌شود که ضریب همبستگی منفی بین دما و بارش کمتر شده و همچنین بر شدت خشکسالی افزوده و هوا گرم‌تر شده است.



شکل های ۲ و ۳: نمودار دما و بارش بیرجند در سال ۱۳۷۴ (چپ) و ۱۳۷۸ (راست). ستونهای تیره بارندگی و روشن دمای میانگین ماهیانه است.



شکل ۴: نمودار همبستگی منفی دما- بارش سالهای نابهنجاری مثبت. شکل ۵: ضریب بستگی با روند کاهشی سالهای نابهنجاری دوره مورد مطالعه.

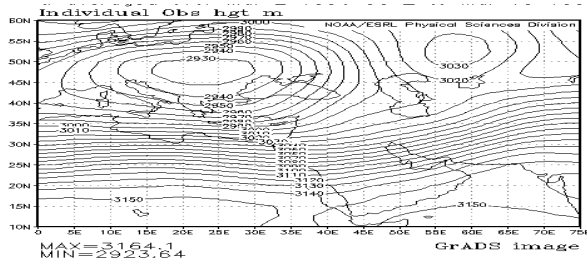
تحلیل پر باران ترین سال دوره منطقه بیرجند

بررسی های انجام شده روی ماه های پر باران در سالهایی که در آن نابهنجاری وجود دارد روز هایی را نشان می دهد که در آن شرایط خاصی از جو چه در سطوح بالا و یا چه در لایه های زیرین آن حاکم بوده است. حال روزهایی را از این نابهنجاری ها انتخاب می کنیم تا شرایط همدیدی حاکم بر آنها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار دهیم. ابتدا به بررسی پر باران ترین سال این دوره یعنی ۱۳۷۴ می پردازیم. در این سال مقدار بارندگی بیرجند ۲۵۶ میلیمتر بدست آمده. این مقدار بارش ۱۰۴ میلی متر بیش از حد میانگین منطقه در این دوره می باشد. دمای میانگین بیرجند در این سال ۱۵/۹۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است. نقشه های میانگین در دو شکل زیر خلاصه شده اند.

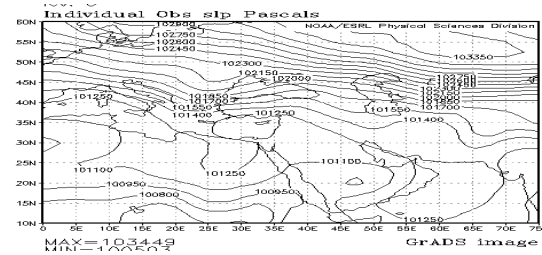
تحلیل و بحث نقشه های همدیدی میانگین سال ۱۳۷۴

بررسی سطح ۷۰۰ میلی بار اسفند ۱۳۷۴ (شکل ۷)

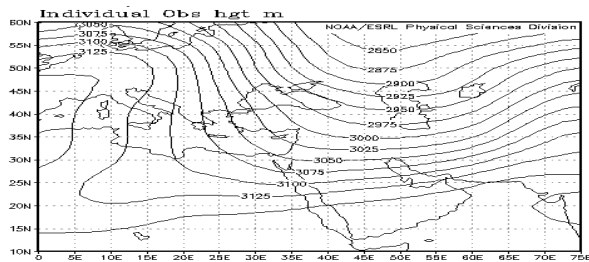
در این ارتفاع سیستم کم فشار عرضهای شمالی (چپ) نفوذ بیشتری پیدا کرده، کم فشار های گرم و مرطوب عرضهای پایین نوبه های را در مناطق مرزی غربی روی تر کیه حادث شده که بارانهای خوبی را در مناطق زاگرس، غرب و مرکز سبب شده است و با پیشرفت آن به سمت شرق، روز ششم و هفتم اسفند گزارش تاثیر آن را در قبل دیده ایم. همچنان از تاثیر سیستم کم فشار سمت راست عرضهای بالا، خبری روی منطقه بیرجند نیست.



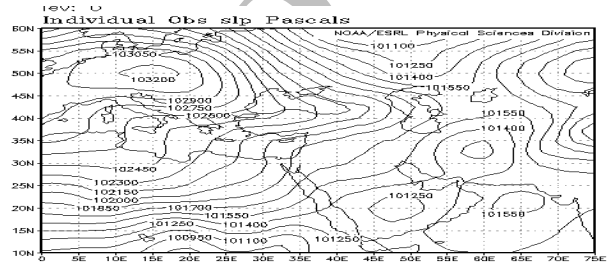
شکل ۶. میانگین نقشه های همدیدی ارتفاع ۷۰۰ هکتوپاسکال در پرباران ترین سال: ۱۲ تا ۲۵ اسفند ۱۳۷۴.



شکل ۷. میانگین نقشه های همدیدی سطح دریا در پرباران ترین سال: ۱۲ تا ۲۵ اسفند ۱۳۷۴.



شکل ۸. میانگین سطوح همدیدی ۷۰۰ هکتوپاسکال کم باران ترین سال ۸ تا ۱۱ بهمن ۱۳۷۸.



شکل ۹. نقشه همدیدی میانگین سطح دریای کم باران ترین سال ۸ تا ۱۱ بهمن ۱۳۷۸.

بررسی نقشه سطح زمین اسفند ۱۳۷۴ (شکل ۸)

نقشه ها نشان می دهند که مرکز کم فشار ۱۰۰۶/۵ هکتوپاسکال در جنوب غربی دریای سرخ قرار گرفته است و ناوه آن به سوی شرق دریای سرخ امتداد یافته است به طوری که خط هم فشار ۱۰۱۲/۵ پس از عبور از غرب تنگه هرمز به صورت شمال غربی، جنوب شرقی بسوی شرق مدیترانه امتداد می یابد. در عرضهای میانی و بالاتر در سراسر منطقه مشاهده شده، منطقه فشار زیاد حاکم می باشد. روی منطقه مورد مطالعه گرا دیان فشار ضعیفی به چشم می خورد.

زبان کوچکی از فشار زیاد از سمت عرضهای شمالی به سوی منطقه مورد نظر وجود دارد. این الگوشان می دهد که ناوه شرق دریای مدیترانه در تراز میانی جو (گرته ارتفاع میانی جو در آن سال به طور مجزا در بندهای پیشین بررسی شده) به سوی شمال شرق دریای سرخ امتداد می یابد. با تقویت این ناوه و حرکت آن به سمت شرق ایران یک سامانه قوی در روی منطقه بوجود می آید. روی منطقه مورد مطالعه دو توده هوای متفاوت (گرم و مرطوب جنوبی و سرد و خشک عرضهای شمالی) با هم برخورد می کنند. این شرایط به سبب وجود توده های هوای سرد و سنگین عرضهای بالا که همچون سد مانع کم فشارهای دینامیکی می شود بوجود می آید.

بررسی گرمترین و خشکترین سال دوره

کم باران ترین سال دوره مورد بررسی سال ۱۳۷۸ می باشد (شکل ۱). کل بارندگی طی این سال ۶۶/۲ میلیمتر و دمای میانگین آن ۱۶/۶۲ درجه سانتی-گراد گزارش شده است. این سال گرمتر از سال ۱۳۷۴ (۱۵/۹ درجه سانتی-گراد) گزارش شده است یعنی با تقریباً ۹۵ میلیمتر بارندگی زیر میانگین دوره (۱۶۰/۴ میلیمتر) و دمای میانگین تقریباً یک درجه گرمتر. حال به بررسی نقشه های میانگین سطوح همدیدی ۷۰۰ هکتوپاسکال و سطح دریای بهمن ۱۳۷۸ بپردازیم.

تحلیل و بحث نقشه های همدیدی میانگین سال ۱۳۷۸

بررسی سطح ۷۰۰ میلی بار بهمن ۱۳۷۸ (شکل ۸)

در این شکل شاهد پیش روی کم فشار عرضهای پایین و تقویت آنها هستیم به طوری که تعدادی از زیانه های آن تا دریای سرخ پایین آمده و ضمن رطوبت گیری از آن، با هوای گرم و مرطوب ساحل عاج برخورد کرده و تقویت شده اند. وجود دو مرکز کم فشار یکی در غربی ترین نقطه نقشه و دیگری روی دریای عمان و سواحل جنوب ایران ترافهای نسبتاً خوبی را بوجود آورده است که در اغلب نقاط غرب بارندگی داریم. چون طول موج ترافها زیاد است پس سرعت کم سه روز بارندگی را در مرکز و شرق از ۸ تا ۱۰ بهمن سبب شده است و هیچ سیستم دیگری مشاهده نمی شود.

بررسی سطح در بای بهمن ۱۳۷۸ (شکل ۹)

در بررسی فوق دیده می شود که در سراسر عرضهای میانی، منطقه پر فشار قرار گرفته و منطقه کم فشار عرضهای جنوبی روی ایران ضعیف می باشد به طوری که منطقه مورد نظر بین دو خط هم فشار ۱۰۲۰ و ۱۰۲۵ قرار دارد و فاصله این دو خط بسیار زیاد می باشد. از بررسی نقشه تراز میانی نیز دیده می شود که ناوه شرق در بای مدیترانه به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم می شود که شمالی آن از غرب دریای خزر و جنوبی آن در اثر برخورد با زاگرس تحلیل می رود و با ایجاد گردبادان مناسب ارتفاعی از شمال شرق خارج می شود. این شرایط از نظر بارشی شرایط ضعیفی است.

نتیجه گیری

- ۱- بارش های منطقه بیشتر (۹۰٪) زمستانی است و مقداری نیز در اوایل فصل بهار رخ می دهد.
- ۲- در زمان وقوع ناهنجاری مثبت بارشی دیده می شود که برهمکنش جریانهای گرم و مرطوب عرضهای پایین که رطوبت کافی از روی دریای عرب، دریای سرخ و خلیج فارس می گیرد با توده هوای سرد عرض های بالاتر، سبب افزایش پتانسیل بارشی می شود. با تقویت پر فشار عرضهای بالا روی پاکستان (شرق این سامانه)، همچون سدی باعث طولانی شدن مدت ساکن بودن سیستم روی شرق و جنوب شرق ایران و بالطبع افزایش بارندگی شود.
- ۳- در زمان وقوع ناهنجاری منفی بارشی، الگوهای همدیدی نشان می دهند که سامانه های باران زا از روی منطقه عبور نمی کنند و یا با جریانهای گرم و مرطوب جنوبی همراه نمی شوند. در این حالت منطقه مورد مطالعه تحت تاثیر یک پرفشار قوی قرار خواهد داشت که مانع نفوذ سامانه های بارش زای روی مدیترانه می گردد.

منابع

- Ahmadi Givi, Farhag, P. Irannjad and I. Soltan zadeh ۲۰۰۹: A study of the effects of Zagros mountain ranges on mesoscale westerly current usin RegCM. The first iran - Korea joint work shop on climate, November 16 - 17. pp 137 - 139
- Barlow, M., H. Cullen, and B. Lyon, 2002: Drought in central and southwest Asia: La Nino, warm pool, and Indian Ocean prcipitation. J. Climate 15, 697-700,
- Kutiel, H., Paz, S., 1998: Sea level pressure departure in the Mediterranean and their relationship with monthly rainfall conditions in Israel. Theor. Appl. Climatol., 90, 93-109.
- M.J. Nazemosadat and A.R. Ghasemi, 2003: Quantify the ENSO - Related shifts in the Intensity and Probability of Drought And Wet periods in Iran.
- Ropelewski, C. F. and M. S. Halpert, 1996: Quantifying Southern Oscillation- Precipitation relationship. J. Climate, 9, 1043-1059
- <http://www.reanalysis>