

## بادهای ۱۲۰ روزه سیستان\*

Sa'id Reza Hossenzadeh

Ferdowsi University of Mashhad

### One Hundred and Twenty - Days Winds of Sistan

One of the local forms of winds blowing in Iran is those of Sistan's. Unfortunately, not much information has been issued about them, and all we know is that they occur in southern part of Khorasan and carry on to Sistan. In this article, attempts have been made to gather more accurate information about the mentioned winds. For this daily and monthly statistics about the winds have been used in four different stations in Birjand, Nehbandan, Zabol, and Zahedan. At the same time surface synoptic maps have also been used to reach the following results:

- 1- The direction of the winds in the stations mentioned above varies so that it was to north-east or east in Birjand, from Nehbandan to north. To Zabol north - north west and in Zahedan to north and north - est.
- 2- They start from middle of May to early September and they have been recorded at the highest and most frequent degree in Zabol station.
- 3- The cause is a seasonal low pressure on the surface, happening in the south - east of the country as well as a center of high pressure in the northern parts, especially above the Caspian Sea.

The blowing time is in close relation with the existance and absence of those centers. Also the larger the difference between the highest and lowest pressure, the stronger and more continuous the wind are of course the important part, the high pressure above Himalaya and HinduKush plays shouldn't be neglected.

---

\* در راستای طرح فرهنگ و اقلیم این مقاله در دست مطالعات و بررسی بیشتر و با داده‌های اطلاعاتی طولانی‌تر می‌باشد.

4- The speed varies in different hours of the day. The minimum of speed occurs between 6:30 p. m till 3: 30 a. m.

A part from Zabol, it has been recorded that there are many nights in other stations where no wind blows.

The rate of speed in a day depends on the rate of different of pressure between northern and south - eastern parts.

5- there are so many effects of winds on the environment, only a few of which have been mentioned.

### مقدمه

در بین بادهای محلی ایران، بادهای ۱۲۰ روزه سیستان شهرتی خاص دارند که در بخش شرقی سرزمین ایران برای مدتی از سال حاکمیت می‌یابند. متأسفانه تاکنون اطلاعات اندک و پراکنده‌ای درباره بادهای ۱۲۰ روزه سیستان ارائه شده که محدوده وزش آن را خراسان جنوبی تا سیستان و زمان آن را فصل تابستان بیان کرده‌اند. بنا به نوشته دکتر علیجانی<sup>۱</sup>، باد ۱۲۰ روزه سیستان در دوره گرم سال یعنی از ۱۵ خرداد تا ۱۵ مهرماه به مدت ۱۲۰ روز از ارتفاعات شمالشرقی ایران به سرزمینهای جنوبشرقی ایران می‌وزد. به گفته وی این بادهای دامنه‌های جنوبی البرز بسیار مطبوع و خنک است، اما پس از عبور از بیابانهای خشک دشت کویر و دشت لوت، بسیار گرم و خشک می‌شود به طوری که در سیستان و بلوچستان پوشش گیاهی را از بین می‌برد و خسارات جبران ناپذیری را بار می‌آورد. با تغییر الگوی فشار در زمستان، این باد هم‌از بین می‌رود. در سایر منابع<sup>۲</sup> نیز با اشاره به این مطلب که «بادهای ۱۲۰ روزه سیستان معروف به بادهای لوار، دنباله بادهای موسمی هندوستان است و از طریق افغانستان و خصوصاً در بیابان تار این کشور قدرت یافته و با عبور از نواحی کم‌ارتفاع افغانستان چون دشت ناامید وارد کشور ایران می‌شود» جهت وزش آنها در زابل به غلط شمالشرق - جنوبغرب ذکر گردیده است. در این مقاله سعی می‌شود، ضمن ارائه اطلاعاتی دقیقتر از وضعیت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان در شرق کشور، ارتباط آن با الگوهای فشار سطح زمین نیز بررسی و برخی اثرات مثبت و منفی آن بر سطح زمین مورد مطالعه قرار گیرد.

**نامگذاری و محدوده وزش بادهای ۱۲۰ روزه:**

با توجه به وضعیت جغرافیای طبیعی کشور و همچنین پراکندگی الگوهای فشار سطح زمین، به

۱- بهلول علیجانی، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.

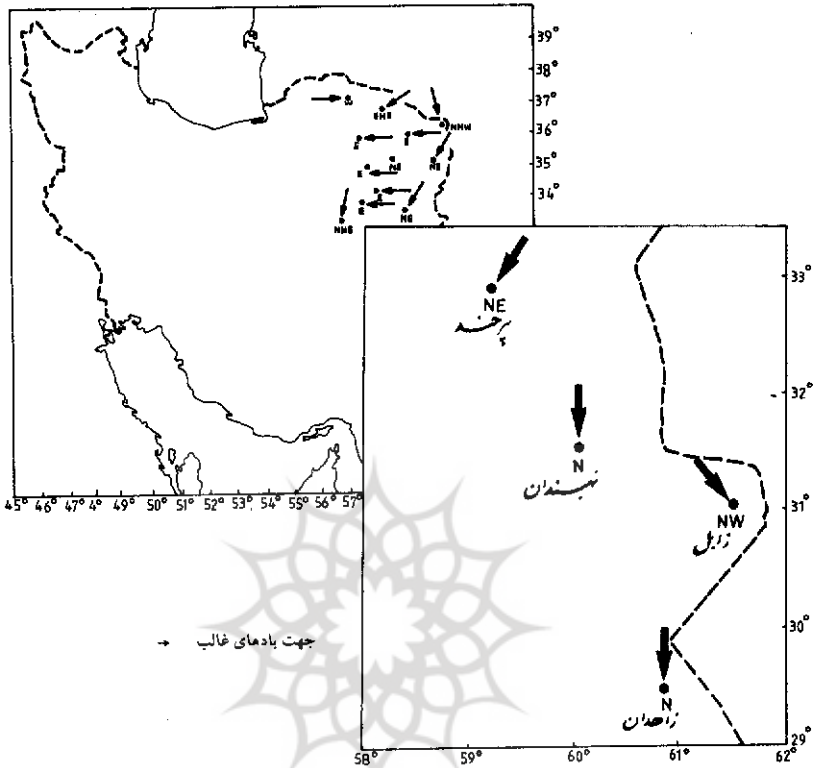
۲- کتابهای مربوط به جغرافیای عمومی ایران و کتابهای درسی دوره متوسطه.

نظر می‌رسد در بیشتر نواحی ایران، بادهای محلی فصل تابستان وجود داشته باشند ولی در هر محل نام مخصوص به خود را دارند. تقریباً اکثر ساکنان جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان با بادهای معروف ۱۲۰ روزه آشنایی دارند. به گفته آنان، این بادهای فصل گرم سال وزیدن گرفته و از دو مشخصه، یکی سرعت و دیگری تداوم زیاد برخوردارند. این باد در خراسان جنوبی معمولاً به گرم باد یا تف باد معروف بوده و به سمت ناحیه سیستان، بادهای لوار یا ۱۲۰ روزه خوانده می‌شود. علت اطلاق نام «تف باد» به آن در خراسان جنوبی، کیفیت حرارتی باد مذکور، بدون توجه به جهت و یا روزهای خاصی است. در این منطقه طی روزهای گرم سال، هر بادی و با هر جهتی، چون گرم است، تف باد نامیده می‌شود. در سیستان و خصوصاً زابل، نامگذاری باد مذکور، بیشتر از عامل زمان تا هر چیز دیگری نشأت می‌گیرد. از آن گذشته این بادهای واقعاً در زابل دارای جهت مشخص تر و ثابت تر، سرعت بیشتر و زمان مشخص تری می‌باشند که بطور متوسط هر ساله حدود ۱۲۰ روز تداوم می‌یابند. بنابراین وقتی از بادهای ۱۲۰ روزه سیستان صحبت می‌کنیم، طبیعتاً بایستی محدوده مطالعاتی بخشی از جنوب خراسان تا سیستان و بلوچستان شمالی را در بر گیرد (نقشه شماره ۱). در این گستره فقط ۴ ایستگاه اقلیمی سینوپتیک<sup>۳</sup> به نامهای بیرجند، نهبندان، زابل و زاهدان وجود دارد که مشخصات هر کدام در جدول شماره ۱ آمده است. در این جا ابتدا با استفاده از آمار باد ایستگاههای مذکور، زمان وزش، جهت و سرعت بادهای ۱۲۰ روزه را تعیین و سپس با استفاده از نقشه‌های سینوپتیک همزمان با آمارهای ثبت شده روزانه علل تشکیل بادهای را بررسی می‌نماییم.

### جدول شماره ۱: ایستگاههای اقلیمی سینوپتیک جنوب خراسان تا سیستان و بلوچستان

ردیف	نام ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا (m)	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی
۱	بیرجند	۱۴۸۰	۳۲°۵۲'	۵۹°۱۴'
۲	نهبندان	۱۲۰۰	۳۱°۳۱'	۶۰°۰۲'
۳	زابل	۴۸۷	۳۱°۲'	۶۱°۳۰'
۴	زاهدان	۱۳۶۹	۲۹°۲۸'	۶۰°۵۰'

۳- در فصل تابستان بخش اعظم نیمه شرقی کشور تحت تأثیر بادهایی است که از جهت شمال، شمالشرق و شرق می‌وزند. تمام این بادهای احتمالاً منشأ مشابهی دارند که به علت گسترش زیاد منطقه، مطالعه آن نیاز به زمان کافی دارد. از طرفی چون هدف در این نوشته فقط بادهای ۱۲۰ روزه سیستان بوده لذا منطقه را محدود به نواحی فوق کرده‌ایم.



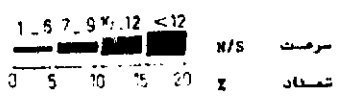
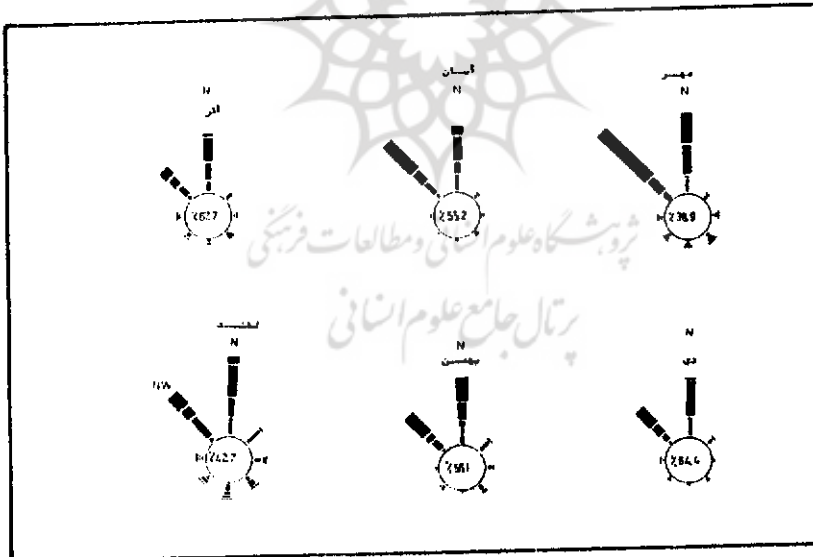
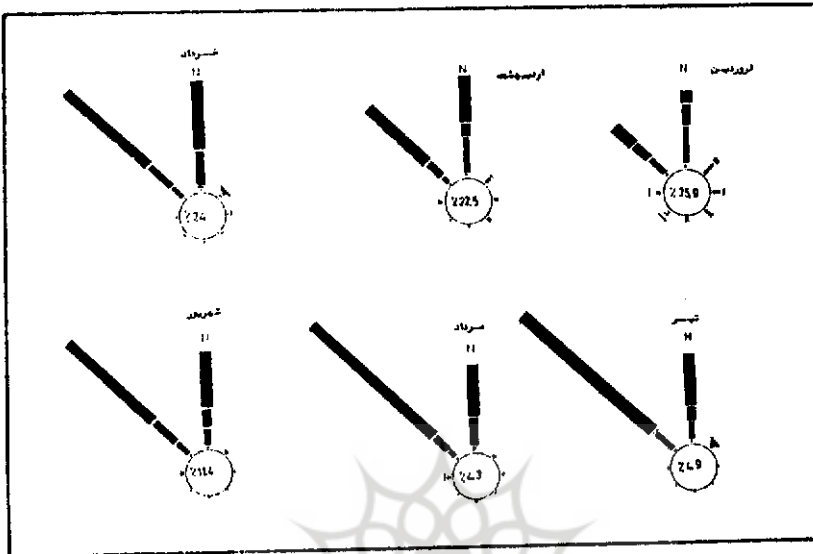
نقشه شماره ۱: محدوده تقریبی وزش بادهای ۱۲۰ روزه و موقعیت ایستگاههای اقلیمی سینوپتیک آن دوره وزش، جهت و سرعت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان

به منظور پیگیری نحوه تغییرات فصلی و ماهانه جهت، تعداد و شدت بادها در منطقه مورد مطالعه و نهایتاً تفکیک بادهای ۱۲۰ روزه از سایر بادها اقدام به تهیه و ترسیم گلبادهای ایستگاهها شده است. براساس اطلاعات حاصل از این گلبادها می توان، زمان، جهت و سرعت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان را در بخشهای مختلف منطقه مطالعاتی تعیین کرد. به طور کلی در هر چهار ایستگاه از بهار به بعد، بادهای غالب در یک یا دو جهت کاملاً مشخص با بیشترین فراوانی و سرعت ظاهر می شوند که این وضعیت در طول فصل تابستان شدت و ثبات بیشتری می یابد. با شروع فصل پاییز تقریباً وضعیت آرامی در ایستگاهها به چشم می خورد و بجز در ایستگاه زابل، در سایر ایستگاهها، بادهای مختلف دارای شرایط مشابهی از نظر فراوانی و سرعت هستند. این وضع در زمستان و تا حدودی در نیمه اول بهار حفظ می گردد و برای تعیین

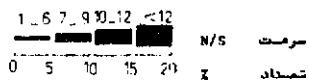
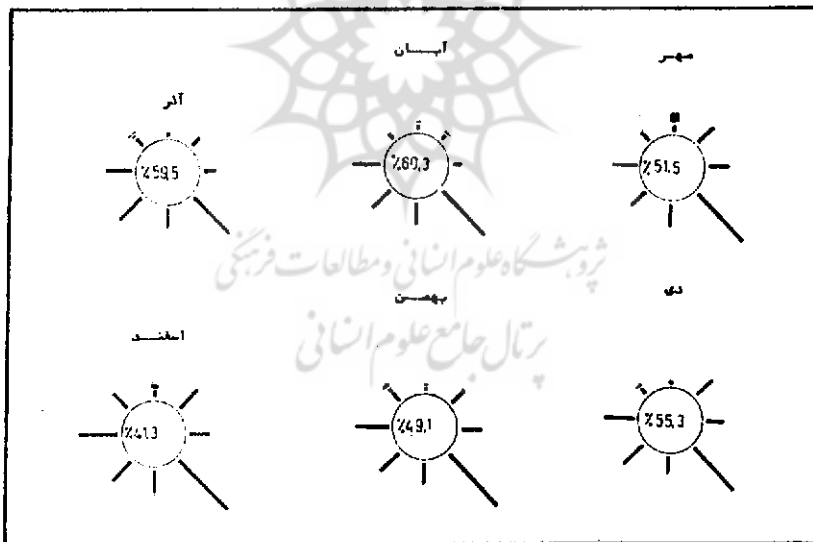
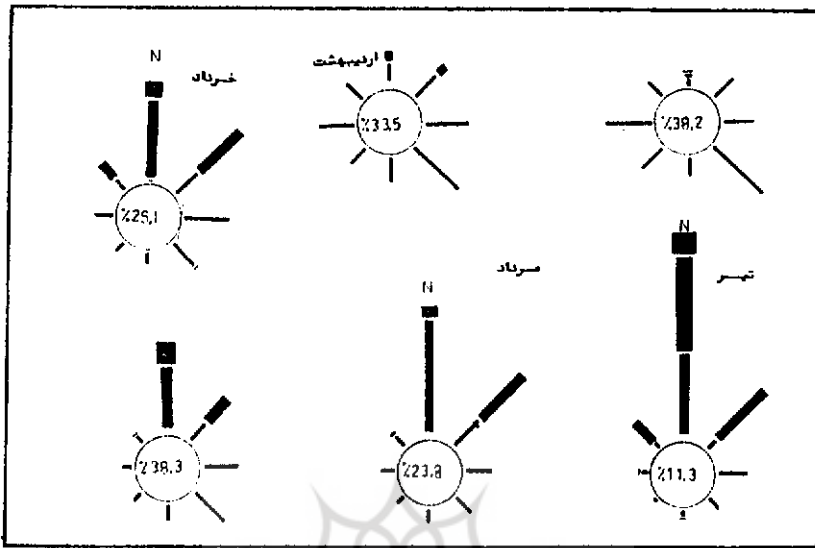
دقیقت زمان وزش بادهای مذکور می‌توان به گلبادهای ماهانه ایستگاهها مراجعه نمود. در ۳ ایستگاه نهبندان، زابل و زاهدان، ماههای خرداد، تیر، مرداد و شهریور و در ایستگاه بیرجند از تیرماه به بعد با افزایش فراوانی و سرعت باد در یک یا دو جهت مشخص که منطبق بر جهت غالب بادهای فصل تابستان است، همراه می‌باشند. زمان شدیدترین و بیشترین بادهای دوماه تیر و مرداد تعیین می‌شود که تقریباً ۸۰ درصد از بادهای وزیده شده در این ماهها، سرعتی بیش از ۵ متر بر ثانیه دارند.

جهت بادهای ۱۲۰ روزه در تمام گستره مورد مطالعه یکسان نبوده، بلکه تغییرات کاملاً بارزی دارد که در گلبادهای ماهانه و حتی فصلی نیز بخوبی قابل مشاهده است. در شمالیترین بخشهای منطقه، یعنی دشت بیرجند تا سریشه جهت بادهای شمالشرق و شرق بوده و در حرکت به سمت جنوب، جهت وزش در جهت عکس عقربه‌های ساعت به شمال منتقل می‌گردد، به طوری که در ایستگاه نهبندان جهت بادهای غالب کاملاً شمالی است. همین روند چرخش به سمت نواحی سیستان و بلوچستان ادامه یافته، تا جائیکه در زابل جهت اصلی وزش بادهای ۱۲۰ روزه شمالغرب و سپس شمال می‌باشد. از ناحیه سیستان به سمت جنوب، مجدداً تغییراتی در جهت بادهای ۱۲۰ روزه حاصل می‌گردد، به طوری که در ایستگاه زاهدان جهت اصلی شمالشرق و شمال است<sup>۴</sup>. چرخش جهت بادهای ۱۲۰ روزه از شمال به جنوب شاید به دلایل توپوگرافیکی و موقعیت مراکز فشار باشد. تقریباً تمام ارتفاعات شرقی کشور از جنوب خراسان تا سیستان و بلوچستان جهتی شمالغرب - جنوب شرق و یا شمال - جنوب دارند که چنین روندی بدون شک در هدایت و تغییر مسیر بادهایی که از شمال و شمالشرق می‌آیند تأثیر به‌سزایی دارد. سهم بادهای ۱۲۰ روزه از کل بادهای ماهانه و یا فصلی در بین ایستگاههای منطقه متفاوت است. در ایستگاههای بیرجند و نهبندان از تعداد کل بادهای فصل تابستان، ۵۳/۹ درصد را بادهای ۱۲۰ روزه در برمی‌گیرند که به سمت نواحی جنوبیتر این رقم افزایش یافته و در ایستگاه زابل به حدود ۹۳/۵ درصد می‌رسد. برای تعیین دقیقتر زمان یا دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه می‌توان از آمار باد روزانه ایستگاهها بهره برد. هرچند که آمار ارائه شده در این مقاله فقط مربوط به یکسال (۱۹۹۵) می‌باشد، لیکن تا حدودی شرایط حاکم بر ایستگاهها را روشن می‌سازد. در این زمینه باتوجه به جهات به دست آمده از طریق گلبادهای ماهانه ایستگاهها، آمارمختص بادهای ۱۲۰ روزه در بین آمار بادهای روزانه هر ایستگاه شناسایی و تفکیک شده است. براین اساس در ایستگاه بیرجند تمام بادهایی که با فراوانی زیاد از جهت شمالشرق و شرق وزیده‌اند جزو بادهای ۱۲۰ روزه به حساب آمده است.

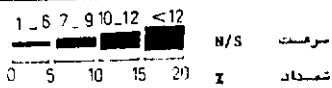
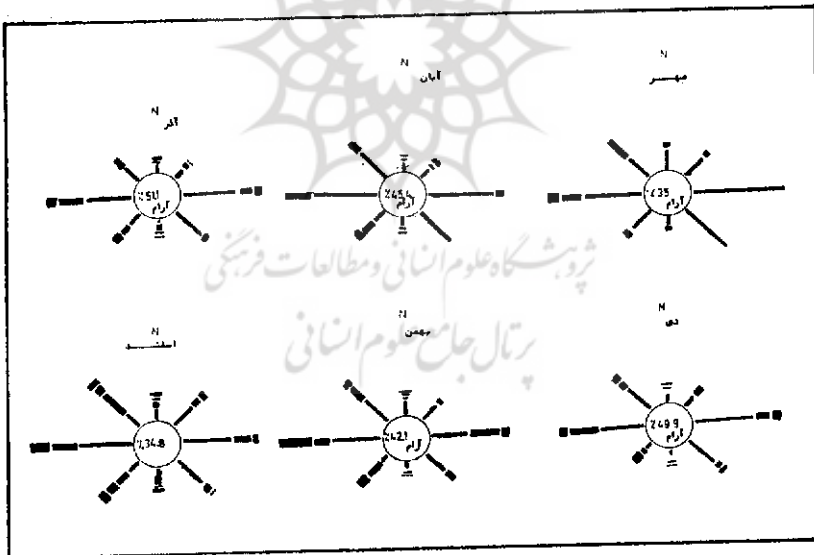
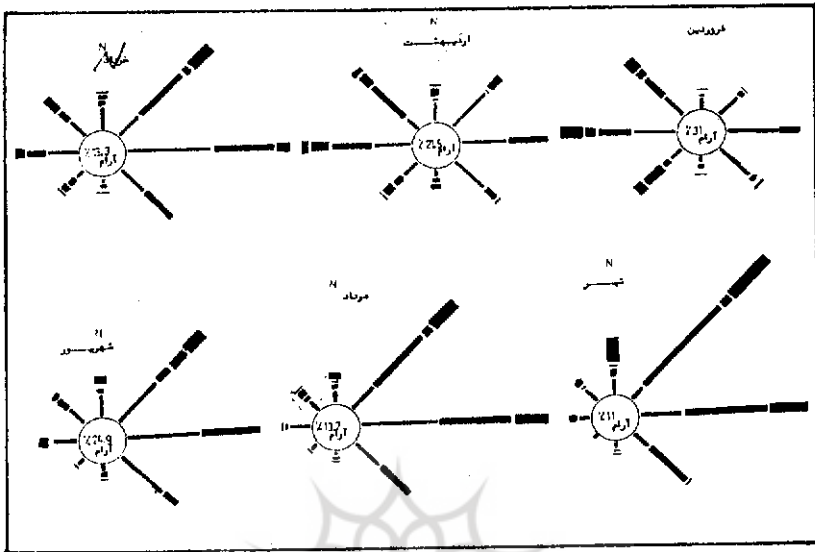
۴- ملاحظه گلبادهای ایستگاه کرمان در غرب بیابان لوت نیز شرایطی شبیه به ایستگاه زاهدان را نشان می‌دهد،



گل‌بادهای ماهانه ایستگاه زابل

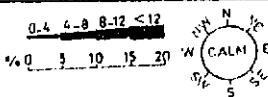
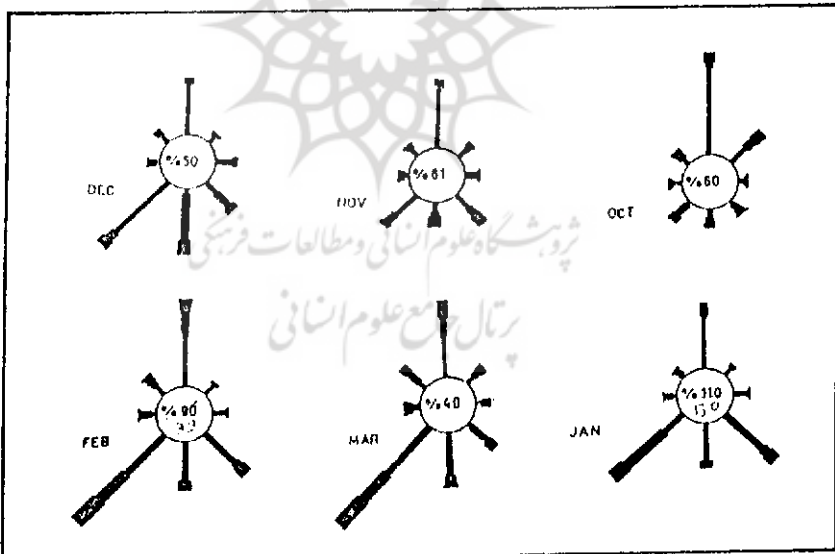
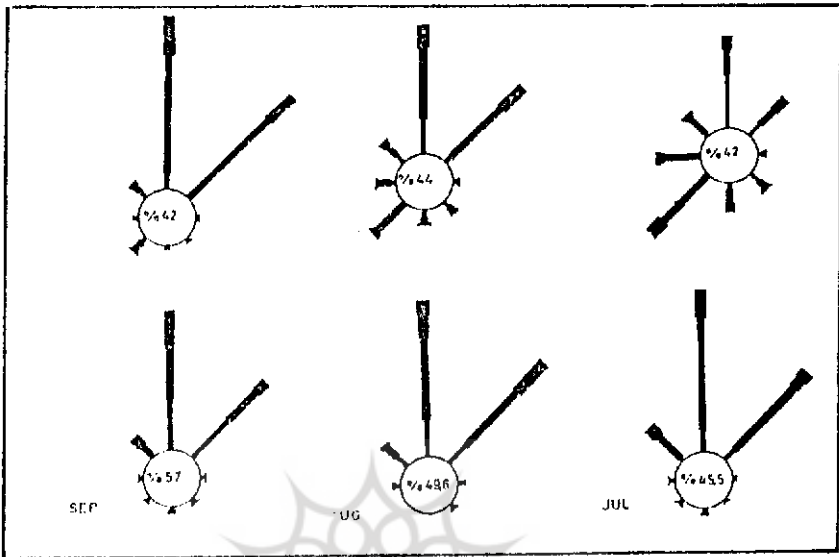


گلبادهای ماهانه ایستگاه نهندان



گلبادهای ماهانه ایستگاه بیرجند





گلبادهای ماهانه ایستگاه زاهدان

در ایستگاه نهبندان بادهای شمال و شمالشرق، در ایستگاه زابل بادهای شمالغرب و شمال و در ایستگاه زاهدان بادهای شمال و شمالشرق به عنوان بادهای ۱۲۰ روزه سیستان معرفی شده‌اند. شروع دوره وزش بادهای روزی است که بعد از آن وزش بادهای در جهات انتخاب شده فوق مکرراً اتفاق افتاده و از تداوم کافی برخوردار شده است. به عبارت دیگر زمان شروع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان، روزی است که قبل از آن، بادهای جهت‌گیری خاصی نداشته و بطور پراکنده از هر طرف می‌وزیده‌اند اما بعد از آن معمولاً در جهت معرفی شده قرار گرفته و از فراوانی بالایی برخوردار بوده‌اند. نتایج به دست آمده درباره دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه در هر یک از ایستگاههای مورد مطالعه به شرح زیر است:

- در بیرجند دوره وزش بادهای ۶۴ روزه است از ۱۲ تیرماه تا ۱۴ شهریورماه. البته وزش پراکنده این بادهای ۲۲ اردیبهشت شروع می‌شود ولی جهت‌گیری عمده آن ۱۲ تیرماه می‌باشد.
- در نهبندان دوره وزش بادهای ۱۱۱ روزه از ۲۷ اردیبهشت‌ماه تا ۱۴ شهریورماه
- در زابل دوره وزش بادهای ۱۳۱ روزه از ۲۰ اردیبهشت‌ماه تا ۲۶ شهریورماه
- در زاهدان دوره وزش بادهای ۱۱۷ روزه از ۲۱ اردیبهشت‌ماه تا ۱۴ شهریورماه

ملاحظه می‌شود که هسته اصلی وزش بادهای ۱۲۰ روزه در ناحیه سیستان بوده که از نیمه‌های اردیبهشت‌ماه شروع و تا اواخر شهریورماه بطول می‌انجامد. از این ناحیه به سمت شمال و جنوب از طول دوره وزش کاسته شده که این کاهش به سمت نواحی شمالی به حداقل ۶۴ روز در بیرجند می‌رسد. از نظر زمان شروع بادهای در ایستگاه بیرجند اختلاف قابل ملاحظه‌ای با سایر ایستگاهها بچشم می‌خورد و آن این که زمان شروع در نواحی جنوبی از حدود نیمه‌های اردیبهشت‌ماه و در شمالترین بخش منطقه از نیمه‌تیرماه است. زمان خاتمه بادهای ۱۲۰ روزه تفاوت کمتری دارد، به طوری که در ۳ ایستگاه بیرجند، نهبندان و زاهدان ۱۴ شهریورماه زمان خاتمه بادهاست و فقط در ایستگاه زابل زمان مذکور با تأخیر بیشتری (۲۶ شهریورماه) همراه است. درصد فراوانی بادهای روزانه تیر همانند میانگین فراوانیهای باد ماهانه نشان دهنده این واقعیت است که در ایستگاه زابل حدود ۹۲ درصد بادهای وزیده در دوره ۱۳۱ روزه، جزو بادهای ۱۲۰ روزه هستند در حالی که در سایر ایستگاهها بین ۵۰ تا ۶۰ درصد کل بادهای دوره مذکور جزو بادهای ۱۲۰ روزه بوده‌اند.

#### تغییرات شبانه‌روزی سرعت و تداوم بادهای ۱۲۰ روزه سیستان

تداوم و سرعت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان طی ساعتهای مختلف شبانه‌روز با تغییراتی همراه است. طی دوره ۱۳۱ روزه وزش بادهای در زابل، بدون وقفه در تمام ساعتهای شبانه‌روز وزش باد ادامه می‌یابد. فقط بین ساعت ۱۸/۳۰ تا ۲۱/۳۰ که همزمان با حداقل سرعت بادهای تیر می‌باشد، از فراوانی بادهای کاسته

شده و بر تعداد روزهای بدون باد در زمان فوق افزوده می‌شود. در مقابل ساعت ۹/۳۰ هر روز، زمان حداکثر سرعت بادهای ۱۲۰ روزه است که میزان متوسط سرعت باد ایستگاه زابل در این زمان و برای جهت‌های شمال و شمال‌غرب به ترتیب ۶/۵ و ۹ متر بر ثانیه به دست آمده است. در نهبندان همانند زابل حداکثر سرعت باد بین ساعت‌های ۶/۳۰ تا ۹/۳۰ صبح برای جهت‌های شمال و شمال‌شرق به ثبت رسیده است. ایستگاه‌های بیرجند و زاهدان از نظر تغییرات شبانه‌روزی سرعت باد، شرایط متفاوتی را دارند. در این دو ایستگاه طی ساعت‌های ۲۱/۳۰ تا ۶/۳۰ صبح شرایط نسبتاً آرامی تفوق یافته و بادهایی که به ندرت می‌وزند، از سرعت کمتری برخوردارند. از ساعت ۶/۳۰ صبح به بعد در فراوانی و سرعت بادها افزایش چشمگیری حاصل می‌گردد به طوری که در ساعت ۱۵/۳۰ بادها به حداکثر سرعت خود (۶ متر بر ثانیه) می‌رسند. جداول شماره ۲ تا ۵ فراوانی، درصد و سرعت باد، برای ۸ مقطع زمانی شبانه‌روز را ارائه می‌نماید.

جدول شماره ۲: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه زابل

ساعت	ویژگی‌های باد	شرایط بدون باد	باد شمالی	باد شمال‌غربی	سایر جهات
			N	NW	
۳/۳۰	تعداد	۸	۷۸	۴۵	-
	درصد	۶	۶۰	۳۴	-
	سرعت	۰	۱۸/۴	۱۵/۵	-
۶/۳۰	تعداد	۵	۶۷	۵۷	۲
	درصد	۰	۵۱	۴۴	۱/۵
	سرعت	۰	۲۲/۱	۱۶/۳	-
۹/۳۰	تعداد	۲	۸۳	۴۵	۱
	درصد	۱/۵	۶۳	۳۴/۳	۰/۸
	سرعت	۰	۲۲/۲	۱۹/۷	-
۱۲/۳۰	تعداد	۵	۸۰	۴۲	۴
	درصد	۳/۸	۶۱	۳۲	۳
	سرعت	۰	۱۷/۶	۱۸/۲	-
۱۵/۳۰	تعداد	۹	۷۸	۴۰	۴
	درصد	۶/۹	۵۹/۵	۳۰/۵	۳
	سرعت	۰	۱۶/۱	۱۷/۳	-

ادامه جدول شماره ۲: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه زابل

ساعت	ویژگیهای باد	شرایط بدون باد	باد شمالی N	باد شمالغربی NW	سایر جهات
۱۸/۳۰	تعداد	۱۸	۶۳	۴۸	۲
	درصد	۱۳/۷	۴۸/۱	۳۶/۶	۱/۵
	سرعت	۰	۱۴	۱۲/۲	-
۲۱/۳۰	تعداد	۱۸	۶۴	۴۷	۲
	درصد	۱۳/۷	۴۹	۳۵/۹	۱/۵
	سرعت	۰	۱۴/۳	۱۵/۹	-
۰۰۳۰ <sup>۱</sup>	تعداد	۱۳	۵۹	۵۷	۲
	درصد	۹/۹	۴۵	۴۳/۵	۱/۵
	سرعت	۰	۱۷/۲	۱۴/۹	-

دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه برابر ۱۳۱ روز از ۲۰ اردیبهشت ماه تا ۲۶ شهریورماه، ۱۹۹۵

جدول شماره ۳: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه زاهدان

ساعت	ویژگیهای باد	شرایط بدون باد	باد شمالی N	باد شمالشرقی NE	سایر جهات
۹/۳۰	تعداد	۴۱	۴۱	۱۸	۱۷
	درصد	۳۵	۳۵	۱۵/۴	۱۴/۵
	سرعت	۰	۷/۷	۹/۷	-
۱۲/۳۰	تعداد	۳	۵۳	۲۸	۲۳
	درصد	۲/۶	۴۵/۳	۳۲/۵	۱۹/۷
	سرعت	۰	۹/۲	۹/۵	-
۱۵/۳۰	تعداد	۱	۵۲	۴۴	۲۰
	درصد	۰/۸	۴۴/۴	۳۷/۶	۱۷/۱
	سرعت	۰	۱۰/۵	۱۱/۲	-
۱۸/۳۰	تعداد	۵	۳۲	۷۲	۸
	درصد	۴/۳	۲۷/۳	۶۱/۵	۶/۸
	سرعت	۰	۱۰/۱	۹/۳	-

ادامه جدول شماره ۳: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه زاهدان

ساعت	ویژگیهای باد	شرایط بدون باد	باد شمالی N	باد شمالشرقی NE	سایر جهات
۲۱/۳۰	تعداد	۴۶	۴۴	۱۶	۱۱
	درصد	۳۹/۳	۳۷/۶	۱۳/۷	۹/۴
	سرعت	۰	۹/۱	۹/۸	-
۰۰۳۰'	تعداد	۶۷	۲۲	۱۱	۱۷
	درصد	۵۷/۳	۱۸/۸	۹/۴	۱۴/۵
	سرعت	۰	۷/۹	۷	-

دورهٔ وزش بادهای ۱۲۰ روزه برابر ۱۱۷ روز از ۲۱ اردیبهشت ماه تا ۱۴ شهریور ماه، سال ۱۹۹۵.

جدول شماره ۴: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه نهبندان

ساعت	ویژگیهای باد	شرایط بدون باد	باد شمالی N	باد شمالشرقی NE	باد شرقی E	سایر جهات
۶/۳۰	تعداد	۴۴	۴۵	۹	۳	۱۰
	درصد	۳۹/۶	۴۰/۵	۸/۱	۲/۷	۹
	سرعت	۰	۱۴/۸	۱۱/۷	۵	-
۹/۳۰	تعداد	۱۹	۵۴	۱۹	۷	۱۲
	درصد	۱۷/۱	۴۸/۶	۱۷/۱	۶/۳	۱۰/۸
	سرعت	۰	۱۳/۴	۱۲/۲	۶/۱	-
۱۲/۳۰	تعداد	۲۳	۲۲	۲۸	۱۳	۲۵
	درصد	۲۰/۷	۱۹/۸	۲۵/۲	۱۱/۷	۲۲/۵
	سرعت	۰	۱۲/۱	۱۲/۲	۵/۳	-
۱۵/۳۰	تعداد	۱۷	۳۴	۲۶	۹	۲۵
	درصد	۱۵/۳	۳۰/۶	۲۳/۴	۸/۱	۲۲/۵
	سرعت	۰	۱۱/۶	۱۰/۴	۷	-
۱۸/۳۰	تعداد	۴	۳۵	۳۵	۱۶	۲۱
	درصد	۳/۶	۳۱/۵	۳۱/۵	۱۴/۴	۱۸/۹
	سرعت	۰	۱۱/۴	۹/۷	۸/۲	-

دورهٔ وزش بادهای ۱۲۰ روزه، ۱۱۱ روز از ۲۷ اردیبهشت ماه تا ۱۴ شهریور ماه، سال ۱۹۹۵.

جدول شماره ۵: اطلاعات روزانه مربوط به بادهای ۱۲۰ روزه در ایستگاه بیرجند

ساعت	ویژگی بادها	شرایط بدون باد	باد شمالشرقی NE	باد شرقی E	سایر جهات
۶/۳۰	تعداد درصد میانگین سرعت	۲۶ ۴۰/۶ ۰	۱۴ ۲۱/۹ ۷/۸	۲۲ ۳۴/۴ ۵	۲ ۳/۱ -
۹/۳۰	تعداد درصد سرعت	۹ ۱۴ ۰	۳۳ ۵۱/۶ ۱۲/۳	۲۱ ۳۲/۸ ۸/۶	۱ ۱/۶ -
۱۲/۳۰	تعداد درصد سرعت	۱۸ ۲۸/۱ ۰	۳۰ ۴۶/۹ ۱۳	۹ ۱۴ ۹/۲	۷ ۱۰/۹ -
۱۵/۳۰	تعداد درصد سرعت	۹ ۱۴ ۰	۳۳ ۵۱/۶ ۱۳/۲	۱۰ ۱۵/۶ ۱۰	۱۲ ۱۸/۸ -
۱۸/۳۰	تعداد درصد سرعت	۰ ۰ ۰	۵۴ ۸۴/۴ ۱۳	۰ ۰ ۰	۱۰ ۱۵/۶ -
۲۱/۳۰	تعداد درصد سرعت	۲۲ ۳۴/۴ ۰	۲۲ ۳۴/۴ ۷/۵	۲۰ ۳۱/۳ ۷/۴	۰ ۰ -
۰۰۳۰'	تعداد درصد سرعت	۲۳ ۳۵/۹ ۰	۱۹ ۲۹/۷ ۷/۳	۲۱ ۳۲/۸ ۵/۳	۱ ۱/۶ -

دورهٔ وزش بادهای ۱۲۰ روزه برابر ۶۴ روز از ۱۲ تیرماه تا ۱۴ شهریورماه، سال ۱۹۹۵.

### علل وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستان

چون بادهای ۱۲۰ روزه یکی از پدیده‌های سطح زمین در ایران است، برای بررسی علل سینوپتیکی آن، از نقشه‌های روزانه سطح زمین و نقشه‌های سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال استفاده شده است. نقشه‌های مذکور برای ساعت‌های ۵/۳۰ و ۹/۳۰ مطابق باروزهای آماری سال ۱۹۹۵ انتخاب و از آرشیو

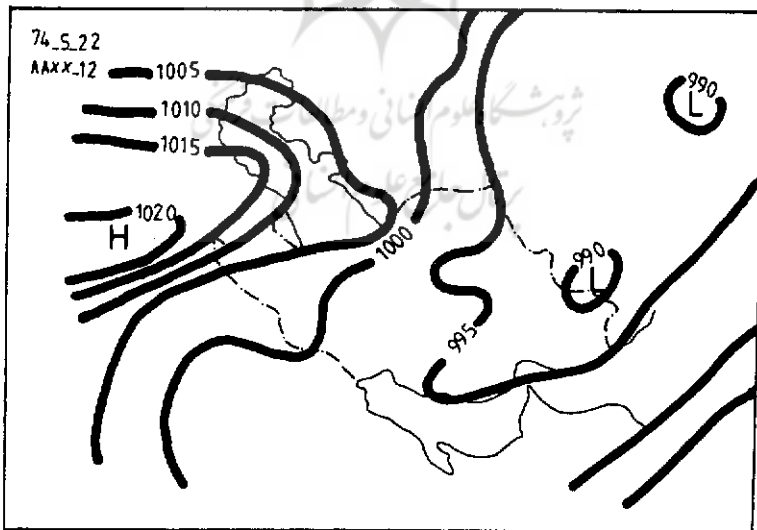
سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید. از آن جایی که آمارماهانه و روزانه بادهای، شروع و خاتمه بادهای ۱۲۰ روزه را به ترتیب اردیبهشت و شهریورماه نشان می‌دهد، نقشه‌های انتخابی ماههای اردیبهشت، خرداد، تیر، مرداد و شهریور را در بر می‌گیرد. در ابتدا تعدادی از نقشه‌های سطح زمین و سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال مردادماه با یکدیگر مقابله گردید و مشخص شد که بادهای ۱۲۰ روزه تا ارتفاعی بسیار کم گسترش می‌یابند و به همین دلیل جهت بادهای در سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال تقریباً هیچ تطابقی بادهای سطح زمین ندارند. بنابراین مطالعه بادهای ۱۲۰ روزه فقط باید از طریق نقشه‌های سطح زمین انجام می‌شود. از طرفی چون نقشه‌های سطح ۹۰۰ هکتوپاسکال در ایران تهیه نمی‌شود، نمی‌توان گسترش ارتفاعی بادهای ۱۲۰ روزه را پیگیری نمود. باتوجه به آمار روزانه بادهای و نقشه‌های سطح زمین در رابطه با علل و جودی بادهای ۱۲۰ روزه می‌توان به این نتایج دست یافت:

۱- تا قبل از شروع بادهای ۱۲۰ روزه، مراکز فشار سطح زمین در داخل کشور از الگوی خاصی پیروی ننموده و در روی ایران بیش از ۲ یا ۳ منحنی فشار مشاهده نمی‌شود. کم‌فشارهای محلی کم‌وسعتی که در روی بیابان لوت و یا سیستان به وجود می‌آیند نیز به سرعت از بین می‌روند و فشار غالب کشور حدود ۱۰۱۰ هکتوپاسکال است. در خارج از کشور و نزدیک به مرزهای آن نیز مراکز فرابار و فروبار مشخصی وجود ندارد و تمام سیستمهایی که در اوایل ماه می (تا دهم اردیبهشت) شکل می‌گیرند به فاصله چند ساعت از بین می‌روند و تأثیر چندانی بر روی ایران ندارند.

۲- از روزهای چهارم و پنجم ماه می (۱۵ اردیبهشت‌ماه) یک مرکز فشار کم که در روی هندوستان و پاکستان و حتی نواحی شمالیتر تشکیل گردیده به سرعت به سمت غرب گسترش می‌یابد و بخش اعظم افغانستان و مرزهای شرقی کشور ما را در بر می‌گیرد. در این زمان فشار مرکزی این فروبار بر روی دشتهای پست افغانستان در شرق ایران معادل ۱۰۰۵ هکتوپاسکال است.

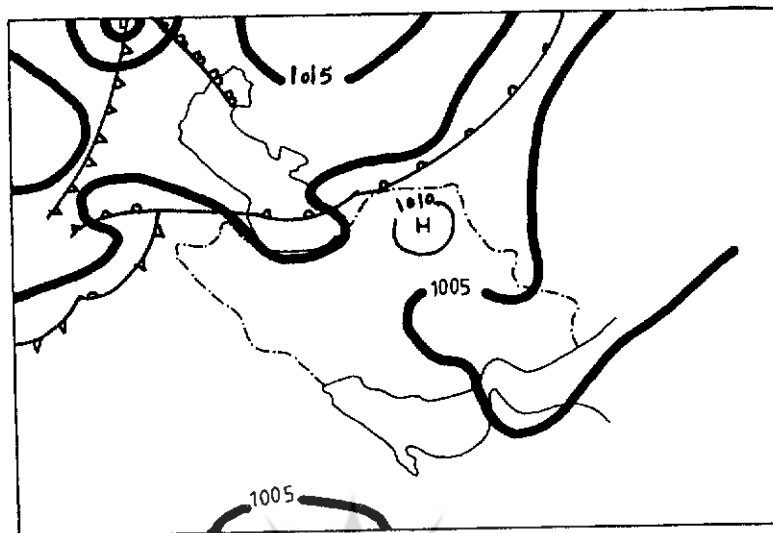
۳- با گذشت ۷ تا ۸ روز از ماه می (۱۸ و ۱۹ اردیبهشت‌ماه) کم‌فشار روی هند و پاکستان و افغانستان قلمرو وسیعتری را در بر می‌گیرد تا جایی که بخشهایی از شرق و جنوبشرق کشور ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در این ایام فشار مرکزی این فروبار حدود ۱۰۰۰ میلی‌بار است. در روزهای ۲۰ و ۲۱ اردیبهشت‌ماه که همزمان با شروع بادهای ۱۲۰ روزه در خراسان جنوبی و سیستان است، فروبار مذکور ماهیت جودی بیشتری می‌یابد و فشار مرکزی آن در طی روز به کمتر از ۱۰۰۰ هکتوپاسکال می‌رسد. در بعضی روزها یک کم‌فشار ثانوی از فروبار اصلی منتج می‌گردد و به داخل ایران در ناحیه لوت و یا بعضاً ایران مرکزی مستقر می‌شود. دقیقاً همزمان با شروع بادهای ۱۲۰ روزه (۲۰ اردیبهشت‌ماه) یک مرکز فرابار با فشار مرکزی ۱۰۱۵ هکتوپاسکال بر روی دریای خزر استقرار می‌یابد و بدین ترتیب گرادبان فشار بین نواحی شمالی و جنوبشرقی کشور افزایش یافته که منجر به وزش بادهای ۱۲۰ روزه با سرعت زیاد می‌شود.

پرفشار روی دریای خزر، به عنوان یک پدیده غالب فصل گرم، تقریباً تا پایان این فصل، حضور دائمی در منطقه داشته ولی موقعیت آن جابجاییهایی در اطراف خزر دارد. این فرابار در اوایل فصل گرم در شمالغرب دریای خزر جای می‌گیرد و چون به نواحی شمالیتر منتقل شده از فشار مرکزی بیشتر (۱۰۲۵ هکتوپاسکال) نیز برخوردار است. در این زمان زبانه‌های پرفشار مذکور تا نواحی شمالی ایران گسترش می‌یابد و با پرفشارهای محلی روی ارتفاعات یکی شده که آرایش موجی خطوط همفشار را به دنبال دارد. در این زمان تمام بادهای غالب شرق و جنوبشرق کشور مستقیماً از پرفشار مذکور منشأ می‌گیرند که ناشی از پخش هوای پرفشار به اطراف است. با گذشت زمان و گرمتر شدن هوا، دامنه کم‌فشار جنوبشرق گسترش بیشتری یافته و متعاقب آن فرابار روی دریای خزر نیز در موقعیت شرقیتری قرار می‌گیرد. در این هنگام تمام بادهایی که در شرق و جنوبشرق کشور به صورت بادهای ۱۲۰ روز می‌وزند، نتیجه چرخش و ورود هوا به سمت مرکز کم‌فشار جنوبشرق ایران است. منشأ اصلی وزش بادهای پرفشار روی خزر و بعد از آن هوای سرد روی ارتفاعات هندوکش و هیمالیاست. به عبارت بهتر با قویتر شدن پرفشار روی دریای خزر، این عامل به عنوان عامل برتر به ایفای نقش می‌پردازد و هوارا به سوی کم‌فشاری در جنوبشرق ایران می‌راند. هنگامی که پرفشار روی دریای خزر عقب‌نشینی می‌کند یا ضعیفتر می‌شود، هوای سرد روی ارتفاعات بلند هندوکش و هیمالیا به سمت کم‌فشار جنوبشرق ایران حرکت می‌کند که ابتدا جهت شمالشرق داشته و زمانی که به خراسان جنوبی می‌رسد جهتی شمالی و سپس در سیستان به سمت جنوبشرق منحرف می‌شود.



نقشه شماره ۲: نمونه‌ای از توزیع فشار سطح زمین هنگام حداکثر سرعت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان





نقشه شماره ۳: نمونه‌ای از توزیع فشار سطح زمین به هنگام خاتمه بادهای ۱۲۰ روزه سیستان

در یک جمع‌بندی از بررسی نقشه‌های سطح زمین که نمونه‌های آن برای قبل و بعد از شروع بادهای ۱۲۰ روزه در قالب نقشه‌های شماره ۴ تا ۱۱ ارائه گردیده می‌توان نتایج را به شرح زیر خلاصه نمود:

- بادهای ۱۲۰ روزه سیستان یکی از پدیده‌های سطح زمین بوده و به ندرت به سطح بالاتر گسترش می‌یابند. در نقشه‌های سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال اثری از آنها دیده نمی‌شود.
- عامل اصلی به وجود آورنده بادهای ۱۲۰ روزه یک مرکز فشار کم نسبتاً قوی در جنوبشرق ایران و همچنین دو مرکز فشار زیاد یکی بر روی دریای خزر و دیگری در ارتفاعات شمالشرقی خارج از کشور است. نقش فراپار روی دریای خزر از اهمیت بیشتری برخوردار است.
- ارتفاعات شمالی و شمالشرقی ایران نیز به عنوان یک عامل کمکی در تشدید بادهای ۱۲۰ روزه سیستان اثر دارند که به علت کوچک مقیاس بودن نقشه‌های سینوپتیک، معمولاً پرفشار روی ارتفاعات ایران در پرفشار روی دریای خزر ادغام گردیده است.

نقشه‌های شماره ۱۲ تا ۱۹ نیز برای آخرین روزهای وزش بادهای ۱۲۰ روزه و همچنین چند روز بعد از خاتمه آن تهیه و ارائه گردیده است. با توجه به نقشه‌های شهریورماه، از نیمه‌های این ماه به تدریج کم‌فشار جنوبشرق ایران از فشار مرکزی بالاتری (۱۰۰۵ هکتوپاسکال) برخوردار می‌گردد و موقعیت متزلزل تری را پیدا می‌کند. همچنین پرفشار روی دریای خزر به علت سردتر شدن زمینهای اطراف و گرمتر بودن آب دریا تقریباً مستهلک شده و یا نقش چندانی مهمی را که قبلاً بر عهده داشته از دست

می‌دهد. به همین علت بادهای پهنه شرقی ایران و از جمله باد ۱۲۰ روزه سیستان به تدریج ضعیفتر شده و بین روزهای پانزدهم تا سیام شهریورماه از بین می‌روند. از این زمان به بعد تقریباً پرفشار روی دریای خزر کاملاً از بین رفته و در بعضی روزها پرفشارهای غیرمحلی از نواحی شمالی به محدوده آن وارد می‌شوند که خیلی سریع از منطقه خارج می‌شوند. با گذشت زمان، در اواخر شهریور کم‌فشارهایی که از غرب می‌آیند نواحی حاشیه دریای خزر را تحت تأثیر قرار داده و بطور کلی الگوی ثابت فشارهای تابستانی روی ایران از بین می‌روند و شرایط آرامی در نواحی جنوبی خراسان حاکم می‌گردد.

### علل تغییرات شبانه‌روزی سرعت بادهای ۱۲۰ روزه

هرچند به دلیل ناکافی بودن اطلاعات موجود نمی‌توان نظر صریحی درباره علل تغییر شبانه‌روزی سرعت بادهای ۱۲۰ روزه ارائه داد، لیکن بررسی نقشه‌های ساعات ۰۰ و ۱۲ گرینویچ نشانگر کاهش اختلاف فشار در شب و افزایش آن در روز بین نواحی شمالی و جنوب شرقی کشور است. چنین تغییراتی که ناشی از ففررطوبتی نواحی جنوب شرقی و بازتاب شدید زمینی شبانه می‌باشد بر تعداد و شدت بادهای تأثیر می‌گذارد.

### بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و برخی اثرات مثبت و منفی آن بر منطقه مورد مطالعه

بادهای ۱۲۰ روزه سیستان اثرات قابل توجهی بر محیط طبیعی و همچنین فعالیت‌های انسان در جنوب خراسان و سیستان و بلوچستان دارد که در زیر به بعضی از این محدودیتها و قابلیت‌ها اشاره می‌شود:

#### تأثیر بر کاهش میزان درجه حرارت

بطور کلی تمام محدوده خراسان جنوبی و همچنین دشت وسیع سیستان در اقلیم خشک و بیابانی واقع شده و یکی از خصیصه‌های آن درجه حرارت‌های بالا در فصل گرم سال است. همین فصل گرم در منطقه مصادف با زمان استیلاي بادهای ۱۲۰ روزه است. هرچند که نمی‌توان بررسی دقیقی را به صورت کمی از نحوه تأثیر بادهای بر میزان درجه حرارت فصل تابستان ارائه داد، لیکن براساس مطالعات میدانی قادر خواهیم بود تا حدودی به تأثیر انکارناپذیر بادهای مذکور بر کاهش میزان درجه حرارت محیط صحنه گذاریم. بادهای ۱۲۰ روزه چون از اردیبهشت‌ماه شروع به وزیدن نموده و بی‌وقفه تا نیمه‌های شهریورماه جریان دارند، مقادیر قابل توجهی از انرژی گرمایی انباشته شده در سطح زمین و جو نزدیک به آن را از منطقه خارج می‌سازد. این اثر مثبت که موجب تحمل شرایط دمایی منطقه توسط ساکنین می‌شود، در حواشی دشتهای خراسان جنوبی و خصوصاً داخل ارتفاعات که از هجوم طوفانهای گرد و خاک در امان می‌باشند به حداکثر میزان خود می‌رسد. در سطح دشتهای و بالاخص سیستان کم‌ارتفاع در کنار این تأثیر مثبت، طوفانهای گرد و خاک محدودیت جدیدی را برای زندگی به وجود می‌آورد. در نواحی بدون گرد و خاک زمانی که از جنبه‌های مثبت بادهای فصل تابستان سؤال می‌شود، تمام پاسخ‌دهندگان بومی، به کاهش داغی هوا اشاره نموده و اظهار می‌دارند «اگر این باد نبود از داغی هوا تلف می‌شدیم».

### تأثیر بر افزایش میزان تبخیر و تعرق

حاکمیت بادهای ۱۲۰ روزه مصادف با زمانی است که رطوبت نسبی به حداقل رسیده و تبخیر و تعرق به بالاترین حد خود در منطقه می‌رسد. به گفته ساکنین منطقه بادهای ۱۲۰ روزه موجب کشیدن نم زمین شده و بدین ترتیب بسیاری از گیاهان مرتعی یکساله به سرعت خشک شده و از بین می‌روند. کمبود رطوبت باعث کوتاهی چرخه رشد گیاهان و زود به بذر نشستن ناقص آنها و یا خشکی ناگهانی گیاهان یکساله می‌شود. تداوم بادهای حتی اندامهای خشک شده گیاهی را نیز با خود می‌برد و دامها با کمبود تغذیه مواجه می‌شوند. تبخیر شدید در نواحی هموار، موجب بالا رفتن نیاز آبی گیاهان زراعی شده و این در حالی است که به علت کم آبی این مناطق، بطور معمول مدار گردش آب در اواخر بهار و اوائل تابستان ۴ تا ۵ روز افزایش می‌یابد. افزایش مدار آب از یکطرف و تبخیر شدید بر اثر افزایش درجه حرارت و حاکمیت بادهای شدید، باعث تشنگی گیاهان زراعی و نهایتاً افت راندمان محصولات زراعی در هکتار می‌شود. تبخیر شدید در حوضه‌های انتهایی، دق‌ها و دریاچه‌های فصلی شور موجب تجمع نمک در سطح این حوضه‌ها شده و بادهای شدید قادر به حمل دانه‌ها و گرد و غبارهای نمکی تا فواصل دور به اطراف می‌باشند. در این زمینه می‌توان سنجای شور لورگ شتران در دشت سهل آباد، کفه‌های نمکی - رسی دشت گیو مختاران، کویرهای رسی شمال بیابان لوت (گودنه و یا دشت چاهداشی) و ده سلم، کفه‌های نمکی شرق سفید آبه و ... را نام برد. تداوم این اعمال به اصطلاح آبی - بادی، منجر به افزایش بیشتر سطوح کویری و شوری خاکهای زراعی در اغلب دشتهای خراسان جنوبی شده که خود نیاز به تحقیقی جامع و مطلوب دارد.

### تأثیر مستقیم بر پیکره پوشش گیاهی طبیعی و زراعی

بطور کلی اثرات مخرب بادهای ۱۲۰ روزه برای گیاهان، مربوط به فصل بهار و تابستان است. وزش بادهای در این دوره با حداکثر سرعت، باغهای کم وسعت منطقه (در داخل و پای ارتفاعات) را به شدت تحت تأثیر قرار داده و موجب ریزش سردرختیها می‌شود. به گفته ساکنین منطقه چون قبل از رسیدن میوه‌هایی مثل آلو، زردآلو، توت، انار، انجیر، عناب و ... وزش بادهای ۱۲۰ روزه شروع می‌شود، مردم مجبور به چیدن میوه‌های نارس و مصرف آن می‌باشند. هرچند که میزان این محصول بسیار اندک و جنبه خودمصرفی دارد، لذا این عامل محدودکننده اقلیمی در واقع نمودی از عدم استعداد کافی منطقه در زمینه توسعه سطوح باغی است. اثرات بادهای شدید فصل بهار و تابستان بر پیکره مزارع گندم و جو منطقه نیز چه زمانی که محصول برداشت نشده و چه بعد از برداشت محصول، انکارناپذیر است. بادهای مزبور بخش قابل توجهی از دانه‌های رسیده گندم و جو را به زمین ریخته که بدین ترتیب از دسترس زارعین خارج می‌شود. در بسیاری از نواحی خراسان جنوبی تا مرز سیستان که زراعت گندم و جو رواج دارد، مشاهده گردید، زارعین به هنگام برداشت محصول و خرمن کردن به شدت مغضوب بادهای شدید

۱۲۰ روزه می‌شوند. مبارزه سخت زارعین با بادهای تند و خشن عبارت از پوشاندن محصول جو و گندمی است که بعد از درو، خرمن نموده‌اند. در بیشتر منطقه تا زمان کوبیدن محصول، خرمن را با لحاف و پتوهای مندرس پوشانده و روی آن تکه سنگهای بزرگی می‌گذارند تا از گزند باد در امان باشد. تأثیر همین بادهای بر محصولات صیفی نیز به صورت پارگی برگها، کچ کردن بوته‌ها و ریزش گلها و محصولات نارس قابل مشاهده است. اثرات مخرب بادهای ۱۲۰ روزه در داخل دشتها و سطوح هموار به حداکثر میزان خود می‌رسد تا جایی که در مناطق هموار سیستان پوشش گیاهی را بکلی از بین می‌برد.

اجزاء ریزدانه رسوبهای سطحی که به وسیله باد از جا بلند می‌شوند، به هنگام فرود، ضربات مخدوش کننده‌ای به اندامهای گیاهی وارد می‌آورند و در بعضی نواحی گیاهانی مانند هندوانه را که بطور افقی رشد می‌نمایند بکلی مدفون می‌سازد. تداوم ضربات وارده بر گیاهان زراعی و مرتعی از بین رفتن برگهای گیاهانی است که ارزش علوفه‌ای دارند. سطوح وسیعی از دشتهای سریشه، دُرُج، سهل آباد و ... در خراسان جنوبی که مناطق حفاظت شده‌ای نیز هستند، به وسیله پوششهای گیاهی مرتعی و عمدتاً قیچ و یا آتری پلکس پوشیده شده‌اند. به هنگام حاکمیت بادهای ۱۲۰ روزه، برگهای تازه این گیاهان مرتعی بر زمین ریخته و پس از خشک شدن، توسط باد از دسترس خارج می‌گردد.

### بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و اثرات هر یک از مراحل فرسایشی آن

بادهای ۱۲۰ روزه سیستان چون از شدت کافی برای آستانه شروع فرسایش بادی برخوردارند و از طرفی در محیط کم آب می‌وزند، به عنوان یک عامل مهم در خلق اشکال فرسایشی باد به شمار می‌روند. در تمام پهنه مورد مطالعه و در قلمرو فعالیت‌های انسان، اشکال حاصل از فرسایش کاوشی و تراکمی باد به چشم می‌خورد. دشتهای ریگی، تپه‌های ماسه‌ای پراکنده و ریگها در نواحی هموار جنوب خراسان و سیستان فراوانند. هر یک از مراحل فرسایشی باد (برداشت، حمل و تراکم) در واقع اثرات منفی خود را دارد. در حالت کاوشی، بخش وسیعی از خاکهای ریزدانه را با خود می‌برد و خسارات جبران‌ناپذیری را به بار می‌آورد. البته بادی که خاکهای سطحی در حال حاضر به علت استفاده نابجا و غیراصولی انسان از زمین، در تمام پهنه شرقی سرزمین ایران گسترش یافته که مقدار چنین زیان‌هایی هرگز مورد بررسی دقیق قرار نگرفته است. بادهای شدید ۱۲۰ روزه به هنگام حمل مواد سطحی نیز طوفانهای گرد و خاک را به وجود می‌آورند. جدول شماره ۶ میانگین تعداد روزهای همراه با طوفان گرد و خاک در چهار ایستگاه بیرجند، نهبندان، زابل و زاهدان را ارائه می‌نماید. با توجه به این جدول، میانگین سالانه روزهای همراه با طوفان گرد و خاک در بیرجند ۱۰ روز، نهبندان ۲۶ روز، زابل ۱۷۳ روز و زاهدان ۶۷ روز است. بنابراین حداکثر تعداد روزهای طوفانی در ناحیه سیستان به چشم می‌خورد که از این ناحیه به اطراف از تعداد روزهای مذکور کاسته می‌شود. چنین توزیعی، ارتباط بسیار نزدیکی هم از نظر زمان و هم از نظر تعداد

بین بادهای ۱۲۰ روزه سیستان و طوفانهای گرد و خاک را نشان می دهد. طوفانهای گرد و خاک موجب کاهش دید و بروز مشکلاتی در حمل و نقل هوایی و زمینی، کار ماشین آلات کشاورزی، گم شدن دامها و ... می گردد. همچنین طوفانهای گرد و خاک بیماریهایی را باعث می شوند، بر طبق تحقیقات انجام شده از علل مهم کوری در ناحیه سیستان، کراتیت شنی است. نابینائی بر اثر طوفانهای شنی، ۲۸ درصد کل نابیناییهای موجود در ناحیه سیستان را در بر می گیرد. این بیماری ناشی از فرورفتن جسم خارجی نوک تیز در قرینه چشم است. بنابراین می توان ادعا کرد که باد در مرحله حمل مواد و ایجاد طوفانهای ماسه ای یک عامل مهم نابینایی در سیستان است. به غیر از کوری، بیماریهای تنفسی نظیر آسم و عفونت های ناشی از برخورد ماسه به پوست بدن از عوارض دیگر طوفانها هستند.

جدول شماره ۶: میانگین روزهای همراه با طوفان گرد و خاک در جنوب خراسان و سیستان (۱۹۷۴-۱۹۹۵)

سالانه	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	ماه ایستگاه
۱۰	۰	۰/۳	۰/۲	۰/۲	۱/۵	۲/۵	۱	۱	۱/۱	۱/۴	۰/۸	۰	بیرجند
۲۶	۲	۱	۱	۱/۵	۱/۵	۶/۳	۲/۲	۲/۵	۲/۳	۳	۲	۱	نهندان
۱۷۳/۲	۴	۶	۱۴/۶	۲۱/۵	۲۷/۵	۲۸/۵	۲۳/۹	۱۷/۸	۱۰	۸/۶	۶	۴/۸	زابل
۶۶/۷	۳	۲/۴	۲	۳/۹	۸/۷	۹/۵	۶/۴	۷/۷	۴/۵	۷/۹	۵/۹	۴/۸	زاهدان

باد در مرحله تراکم مواد نیز خساراتی به بار می آورد. تپه های ماسه ای که بیشترین حرکت و پیشروی را بر اثر دخالت بادهای ۱۲۰ روزه داشته اند، در خراسان جنوبی تا قبل از برنامه های اجرایی تثبیت ماسه ها، در اغلب دشتهای آن به وفور وجود داشته اند. در حال حاضر در این مناطق اقداماتی از قبیل کشت گیاهان تثبیت کننده و حفاظت سطح زمین موجب کاهش اثرات مخرب شنهای روان شده است. ولی در سیستان و بلوچستان تقریباً به علت ناکام بودن چنین اقداماتی، هجوم ماسه های روان خساراتی به بار می آورد. مدفون شدن چاهها، قنوات و دهها روستا و آبادی در بلوچستان شمالی نمونه هایی از آثار مخرب ماسه های روان است. عملکرد فرسایش کاوشی و تراکمی باد و یا ترکیب هر دو در خشکترین ناحیه سرزمین ایران منجر به خلق اشکال نمونه فرسایش بادی می شود. در این زمینه چاله های فرسایش بادی بیابان لوت شمالی، کلوتها و ریگ بزرگ لوت مرکزی جالب توجه ترین اشکال

بادی می‌باشند. بنا به نوشته دکتر محمودی<sup>۶</sup> در لوت شمالی مهمترین نقش کاوشی بادها، چاله‌های بسته بادی یا صحیحتر آبی - بادی است. بالاترین تراکم این عارضه بر سطح گندم بریان در جنوب غربی لوت شمالی وجود دارد. رفت و روب بادی، تمام ماسه‌های ریزدانه را از سطح دشت جمع‌آوری نموده و پیدایش دشت ریگی را سبب شده است. در مغرب دشت لوت شمالی و بر سطح رسوبهای میوسن اثر دفلاسیون (سایش باد) نسبتاً محسوس است و اغلب پهنه‌های وسیعی را تحت تأثیر قرار داده است. در مسیر راه کاروان‌رو کرمان به جنوب خراسان بعد از گذار باروت (محل عبور از رود شور بیرجند) بر سطح رسوبهای تخریبی میوسن با دشتهای پله‌مانندی روبرو خواهیم شد که با اختلاف ارتفاع محسوسی از هم متمایز می‌باشند. مجموعه این عوارض هفت گود نام دارد که آثار فرسایش خطی آب تقریباً در آن به چشم نمی‌خورد. توپوگرافی کنونی آنها حاصل فرسایش کاوشی بادهای ۱۲۰ روزه سیستان است. حفره‌های کوچک آبی - بادی بر سطح این دشتهای نیز فراوان است که از دید هوایی به صورت لکه‌های سفید پراکنده جلب توجه می‌نماید. بادهای ۱۲۰ روزه از جبهه شمالشرقی به لوت وارد شده و به سمت جنوبغربی بدون برخورد با مانع مهمی تا حاشیه غربی ادامه دارد. در این محل بر اثر برخورد با کوهستانهای حاشیه غربی لوت، ابتدا به سمت جنوب و سپس به جنوبشرقی تغییر جهت داده و در لوت مرکزی منشأ آثار بدیعی (کلوتها) در پیکرشناسی زمین می‌گردد. کلوتها که شامل رشته‌های متوالی بیشمار و بسیار طولانی است وسعت قابل توجهی را پوشانده است. (۶۰ کیلومتر عرض و ۱۵۰ کیلومتر طول). این تپه‌های مطول با امتداد شمال شمالغرب - جنوب جنوبشرق، بقایای رسوبهای تخریبی و تبخیری میوسن کف، حوضه لوت است که حد فاصل آنها به صورت دالانهای تنگ تا عریضی وسیله فرسایش آبی - بادی تخلیه شده و فراورده‌های آنها وسیله بادهای ۱۲۰ روزه در جنوب دشت مرکزی به صورت رشته‌های ماسه‌ای بر جای گذاشته شده است. این مجموعه دیدنی یکی از عجایب اشکال نواحی کم آب است که در دنیا منحصر به فرد می‌باشد. تمام نمونه‌های تحولی این اشکال را می‌توان در لوت مرکزی مشاهده نمود. در اصطلاح بلوچی آن را کلوت<sup>۷</sup> و در لهجه کرمانی بُر<sup>۸</sup> می‌نامند.

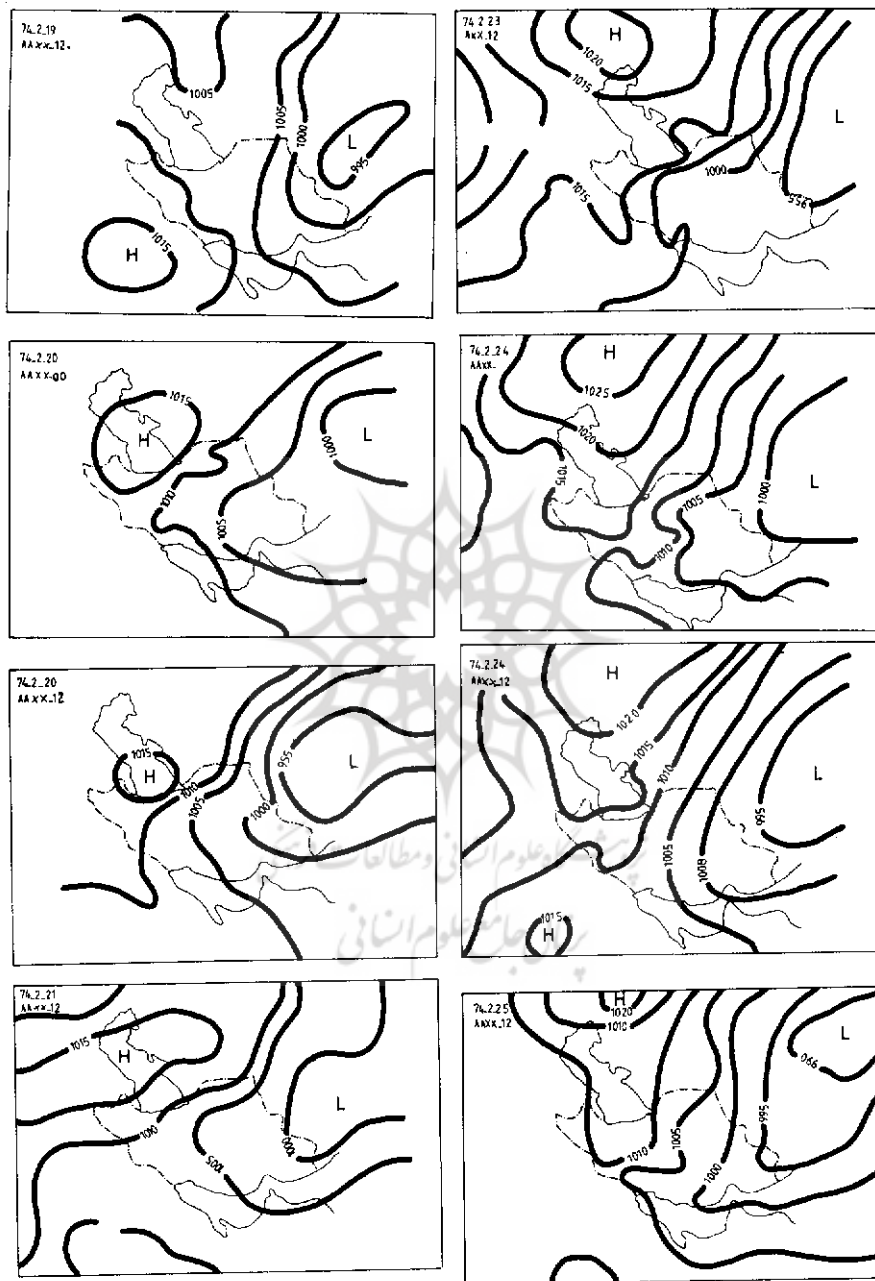
کلوتها به مفهوم واقعی تقریباً غیرقابل عبور هستند. جز از طریق عکسهای هوایی یا ماهواره‌ای و یا پرواز با هلیکوپتر مطالعه آنها در زمانی کوتاه امکان‌پذیر نیست و شاهکار فرسایش آبی - بادی است. ریگ لوت، وسیع‌ترین ریگزار ایران و به احتمال زیاد یکی از پیچیده‌ترین ریگهای دنیا می‌باشد

۶- مطالب مربوط به لوت از منبع چهره زمین در بیابانهای گرم ایران، نوشته دکتر فرج ا... محمودی گرفته شده است.

محل استقرار آن در مشرق و جنوب لوت مرکزی است. وسعت آن بیش از ۱۰ هزار کیلومتر مربع است و تقریباً اکثر اشکال تراکمی ماسه در آن شکل گرفته است. پرحجم‌ترین رشته‌های ماسه‌ای و مرتفع‌ترین هرمهای ماسه‌ای ایران و دنیا با ارتفاعی در حدود ۴۷۵ متر در آن به وجود آمده است. ریگ لوت براساس منشأ ماسه‌ها و مخصوصاً بادهای طوفان‌زای دشت لوت به دو بخش غربی و شرقی تقسیم شده است. در یک پرواز هوایی و یا مطالعه عکسهای هوایی و ماهواره‌ای به سهولت درمی‌یابیم که بلافاصله بعد از ختم کلوته‌ها در جبهه جنوب‌شرقی، تپه‌های ماسه‌ای بخش غربی آغاز می‌شوند. جهت آنها در آغاز همان جهت کلوته‌ها یعنی شمال - شمال‌غربی - جنوب جنوب‌شرقی است که پس از فاصله کوتاهی به سمت مشرق منحرف شده و امتدادی تقریباً شرقی - غربی دارند. این انحراف به احتمال زیاد مولود دو عامل جداگانه است. اول محور کوهستانهای کرمان در غرب لوت که به تدریج بر اثر دخالت عوامل ساختمانی از کوه خانه خاتون تا شمال بم به سمت جنوب‌شرقی و مشرق منحرف می‌شوند. دوم باد قدرتمندی که از بم و نرماشیر، دشت لوت را مستقیماً تحت تأثیر قرار می‌دهد. (خارج از قلمرو بادهای ۱۲۰ روزه). با توجه به این مسأله می‌توان اظهار نظر کرد که بادهای ۱۲۰ روزه سیستان (در پایان راه) در این بخش نقش اول و بادهای جنوبی نقش درجه دوم را در طراحی ریگ شرقی به عهده دارند.

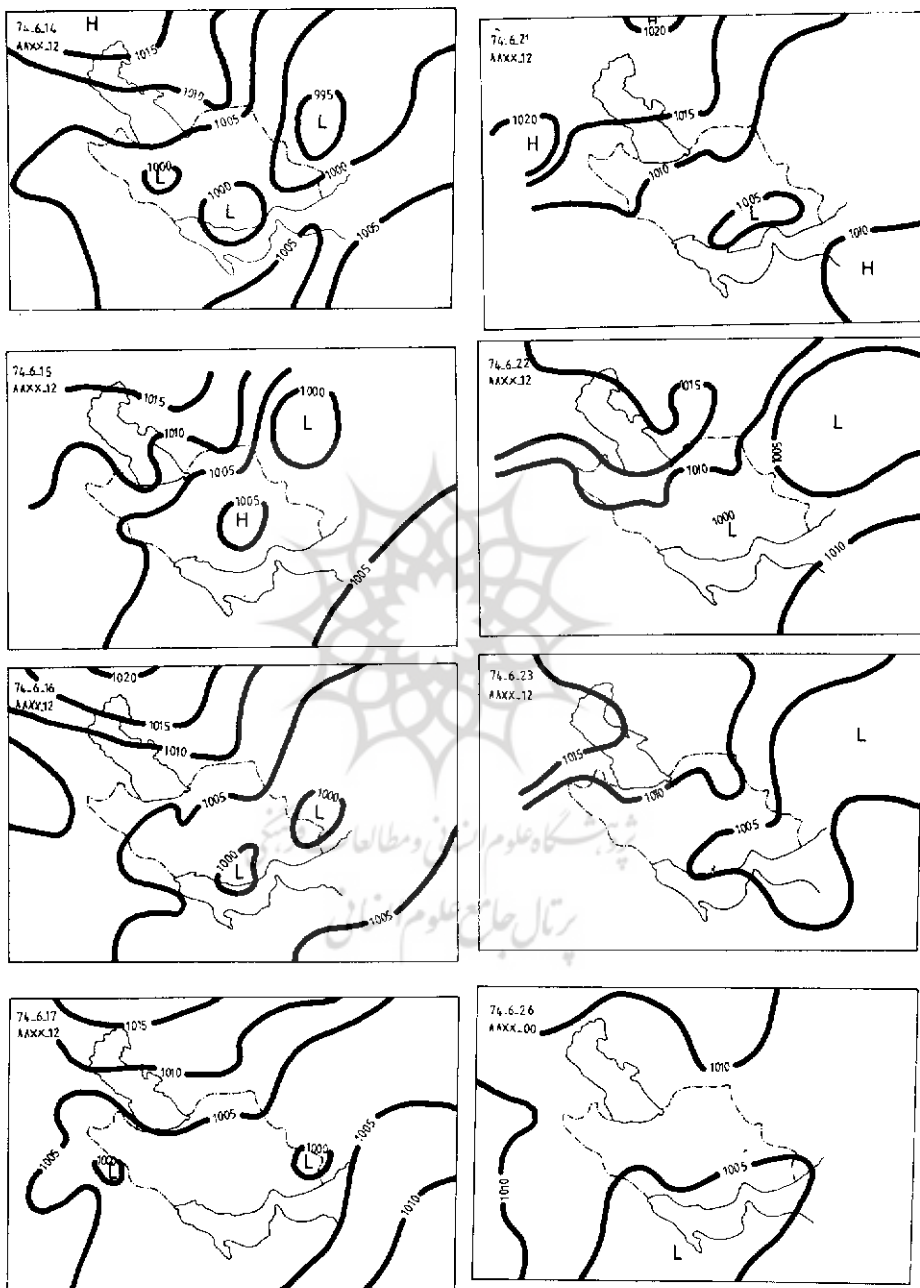
### منابع و مأخذ

- ۱- آمار بادماهان ایستگاهها طی دوره‌های دهساله ۱۹۷۵-۱۹۸۴ و ۱۹۹۲-۱۹۸۳.
- ۲- آمار تعداد روزهای همراه با طوفان گرد و خاک در ایستگاهها طی دوره دهساله ۱۹۹۲-۱۹۸۳.
- ۳- آمار روزانه باد در ایستگاهها، سازمان هواشناسی کشور، سال ۱۳۷۴.
- ۴- جغرافیای کامل ایران، وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۶۶.
- ۵- حسین زاده، سیدرضا، مهندسین مشاور تاک سبز، اقلیم و هواشناسی طرح جامع کشاورزی جنوب خراسان، ۱۳۷۵.
- ۶- علیجانی، بهلول، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام‌نور، ۱۳۷۴.
- ۷- علیجانی، بهلول، آب و هواشناسی سینوپتیک، جزوه درسی دانشگاه تهران، ۱۳۷۴.
- ۸- علیجانی، بهلول و کاویانی، محمدرضا، مبانی آب و هواشناسی، انتشارات سمت، ۱۳۷۱.
- ۹- علیزاده، امین، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستانفدس رضوی، ۱۳۶۸.
- ۱۰- محمودی، فرج...، چهره زمین در یابانهای گرم ایران، مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران، شماره ۳ و ۴، ۱۳۷۰.
- ۱۱- نقشه‌های سینوپتیک سطح زمین و سطح ۸۵۰ هکتوپاسکال (ساعت‌های ۰۰ و ۱۲۰۰ به وقت بین‌المللی از اول اردیبهشت تا آخر شهریورماه ۱۳۷۴، آرشیو سازمان هواشناسی کشور.



نقشه‌های شماره ۴ تا ۱۱: نمونه نقشه‌های سطح زمین برای روزهای همزمان با شروع و حاکمیت بادهای ۱۲۰ روزه سیستان





نقشه‌های شماره ۱۲ تا ۱۹: نمونه نقشه‌های سطح زمین برای روزهای قبل و بعد از خاتمه بادهای ۱۲۰ روزه سیستان