شماره بولتن ۱۰-۱۴۰۱
دی ماه ۱۴۰۱

بولتن ماهانه

اداره کل هواشناسی استان ایلام

نشانی: ایلام–انتهای بلوار جنوبی امام خمینی –تقاطع بلوار آزادی–اداره کل هواشناسی استان ایلام

تلفن:۳۳۳۳۱۹۶۰
نمابر:۳۳۲۶۶۰
کد پستی:۶۹۳۱۸

پایگاه اینترنتی:
http://www.ilammet.ir

آنچه در این شماره می‌خوانید:

۱- مروری بر وضعیت بارش استان در دی ماه ۱۴۰۱ (صفحه ۵-۳)
۲- مروری بر وضعیت دمای استان در دی ماه ۱۴۰۱ (صفحه ۹-۶)
۳-بررسی رخداد باد در استان طی دی ماه ۱۴۰۱ (صفحه ۱۴-۱۰)
۴-بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) سه ماهه استان در دی ماه۱۴۰۱ (صفحه ۱۵)
۵- تحلیل سینوپتیکی استان در دی ماه۱۴۰۱ (صفحه ۱۹-۱۶)
۶-تحلیل مخاطرات جوی استان در دی ماه (صفحه۲۱-۲۰)
۷-گزارشی از فعالیت های توسعه هواشناسی کاربردی استان طی دی ماه ۱۴۰۱(صفحه ۲۰)

چکیده

میانگین بارش کل استان در دی ماه ۱۴۰۱ برابر ۱۰۳/۱ میلی متر بوده است که نسبت به آمار بلند مدت در مدت مشابه ۷۲/۵ میلی متر افزایش یافته است. درصد تامین بارش استان تا پایان دی ماه سال جاری نیز بیش از ۳۰ درصد بارش سال آبی کامل می باشد.

کمترین دمای کمینه استان ایلام در دی ماه ۱۴۰۱ برابر ۰/۱ درجه سلسیوس و مربوط به شهرستان هلیلان بوده است که در مقایسه با بلند مدت ۰/۴ درجه سلسیوس سردتر شده است. حداکثر دما در این ماه با ۱۶/۴ درجه سلسیوس از ایستگاه دهلران گزارش شده است که باز هم نسبت به بلند مدت مشابه ۰/۲ درجه سلسیوس کاهش داشته است. میانگین دمای استان طی دی ماه ۱۴۰۱ به ۹/۳ درجه سلسیوس رسیده است که نسبت به میانگین بلند مدت دی ماه که ۹/۱ درجه سلسیوس بوده است ۰/۲ درجه افزایش را نشان می دهد.

حداکثر سرعت باد استان در دی سال ۱۴۰۱ از ایستگاه ایوان به میزان ۲۴ متر بر ثانیه و با جهت شمال گزارش گردیده است. باد غالب استان نیز شمالی می باشد.

پهنه بندی خشکسالی هواشناسی سه ماه منتهی به دی ماه با استفاده از شاخص SPEI بیانگر این است که تنها در محدوده ی کوچکی از شهرستان های مهران، دهلران و شمال آبدانان خشکسالی گزارش شده و بقیه استان ترسالی نرمال تا متوسط را تجربه کردند .

با توجه به خشکسالی در سال های گذشته و بارش های اندک فصل پاییز سال جاری، بارش های دی ماه شادی و شعف مضاعفی در بین کاربران مختلف ایجاد کرد و آمارها در حد رضایت بخشی گزارش شد. طی این ماه چندین سیستم با قدرت بارش متوسط تا قوی به مرزهای استان ورود پیدا کرد که بارش های اکثر ایستگاه ها به نسبت بلند مدت نرمال یا فراتر از نرمال بود.

در دی ماه ۱۴۰۱ تعداد ۵ هشدار زرد و ۲ هشدار نارنجی صادر گردید که غالب آنها شامل رگبار باران و رعدو برق، وزش باد نسبتا شدید تا شدید موقتی و احتمال سیلابی شدن مسیل ها و خشکه رودها، لغزندگی معابر و... می باشد.

عمده فعالیت ها در خصوص تهیه ی بولتن های استانی، فعالیت های توسعه هواشناسی کاربردی(برگزاری جلسات تهک، شرکت در جلسه کمیته هواشناسی کشاورزی پدیده محور به صورت آنلاین، ارسال توصیه های هواشناسی کشاورزی به سازمان)، ارسال جداول خسارات بطور فصلی، اجرای طرح های پژوهشی، گزارش تحلیل سینوپتیک و بررسی پارامترهای مختلف سیستم های با هشدار سطح نارنجی، تهیه گزارشات برای مدیریت بحران، تهیه جدول دما و بارش ماهانه و بارگذاری در سایت، تهیه پاورپوینت ها، جداول و گزارشات مورد نیاز مدیریت و ... می باشد.

تحلیلی بر وضعیت بارش استان در دی ماه ۱۴۰۱

✓ جدول اطلاعات بارش استان و مقایسه با سال گذشته و بلند مدت

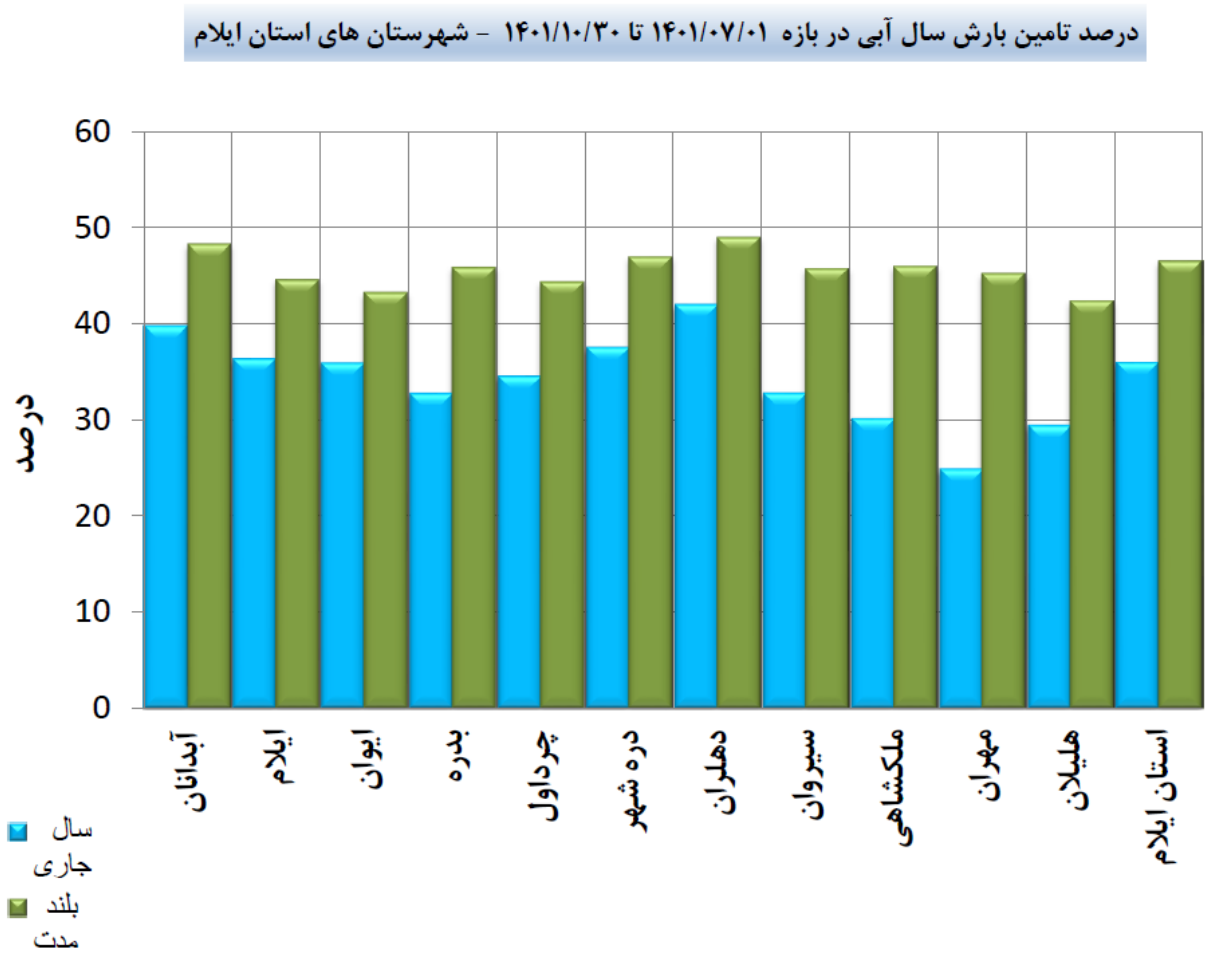
جدول ۱: مقایسه بارش استان در دی ماه ۱۴۰۱ با مدت مشابه سال گذشته و بلند مدت

شهرستان	اطلاعات بارش –دی ۱۴۰۱									
	سال آبی جاری				سال آبی گذشته				سال کامل آبی	
	بارش (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (درصد)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (درصد)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)	درصد تامین بارش سال آبی تا پایان ماه جاری
آبدانان	۱۲۹/۰	۸۴/۵	۵۲/۸	۴۴/۶	۵۵/۰	۸۴/۵	-۳۴/۹	-۲۹/۵	۴۹۲/۲	۳۹/۸
ایلام	۱۳۵/۳	۶۸/۷	۹۷/۰	۶۶/۶	۵۴/۲	۶۸/۷	-۲۱/۰	-۱۴/۴	۴۶۳/۱	۳۶/۴
ایوان	۱۴۴/۰	۷۳/۸	۹۵/۱	۷۰/۲	۷۵/۸	۷۳/۸	۲/۷	۲/۰	۵۲۸/۹	۳۵/۹
بدره	۱۱۹/۵	۷۶/۴	۵۶/۵	۴۳/۱	۴۸/۱	۷۶/۴	-۳۷/۱	-۲۸/۳	۵۵۰/۹	۳۲/۸
چرداول	۱۲۴/۶	۵۷/۷	۱۱۵/۹	۶۶/۹	۳۵/۷	۵۷/۷	-۳۸/۱	-۲۲/۰	۴۴۹/۱	۳۴/۵
دره شهر	۱۱۴/۸	۷۸/۸	۴۵/۶	۳۶/۰	۶۲/۷	۷۸/۸	-۲۰/۵	-۱۶/۱	۵۰۹/۰	۳۷/۵
دهلران	۸۵/۵	۴۷/۱	۸۱/۶	۳۸/۴	۲۸/۸	۴۷/۱	-۳۸/۹	-۱۸/۳	۲۸۴/۸	۴۲/۰
سیروان	۱۲۴/۴	۶۵/۱	۹۱/۱	۵۹/۳	۴۶/۲	۶۵/۱	-۲۸/۹	-۱۸/۸	۴۹۳/۰	۳۲/۸
ملکشاهی	۱۰۹/۱	۷۰/۲	۵۵/۵	۳۹/۰	۲۶/۰	۷۰/۲	-۶۳/۰	-۴۴/۲	۴۵۷/۱	۳۰/۲
مهران	۶۳/۱	۴۱/۷	۵۱/۴	۲۱/۴	۱۱/۸	۴۱/۷	-۷۱/۸	-۲۹/۹	۲۹۳/۴	۲۴/۹
هلیلان	۷۷/۸	۴۴/۳	۷۵/۷	۳۳/۵	۲۱/۰	۴۴/۳	-۵۲/۶	-۲۳/۳	۳۸۰/۴	۲۹/۵
ایلام	۱۰۳/۱	۵۹/۸	۷۲/۵	۴۳/۳	۳۷/۱	۵۹/۸	-۳۷/۹	-۲۲/۷	۳۹۱/۴	۳۶/۰

توصیف و تحلیل بارش استان:

مطابق جدول شماره(۱)، در دی ماه ۱۴۰۱ میانگین بارش ۱۰۳/۱ میلی متر برای استان ثبت گردیده است که ۷۲/ ۵ درصد افزایش نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. در مدت مشابه سال آبی گذشته نیز میانگین بارش استان ۳۷/۱ میلی متر ثبت گردیده است که ۳۷/۹ درصد کاهش نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. بنابراین طی امسال نسبت به بلند مدت و سال گذشته بارش ها چشمگیر بوده است. بیشترین بارش استان در این ماه مربوط به شهرستان ایوان با ۱۴۴/۰ میلی متر و کمترین بارش ۶۳/۱ میلی متر، مربوط به شهرستان مهران می باشد. در مرکز استان بارش ۱۳۵/۳ میلی متری را داشته ایم که افزایشی بیش از ۵۰ درصد را نسبت به بلند مدت خود دارد.

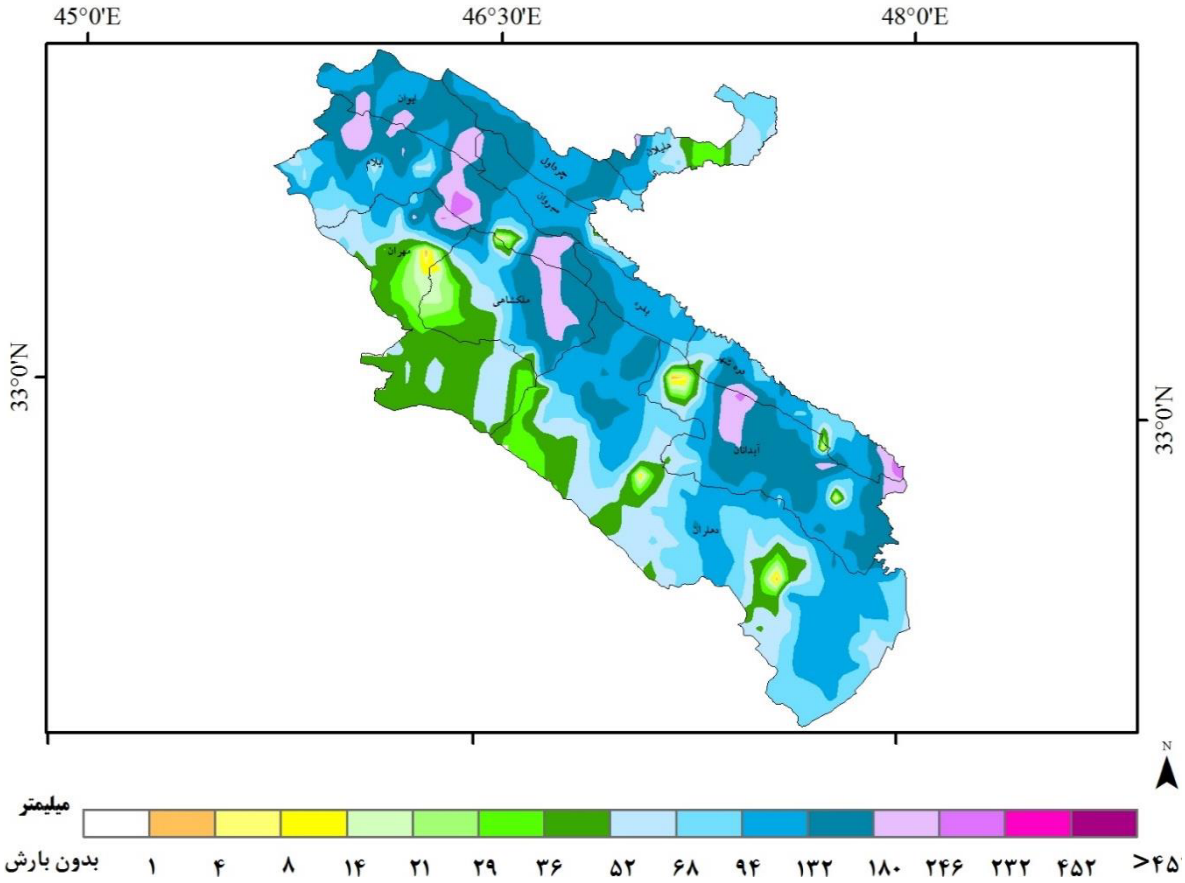
✓ درصد تأمین بارش سال آبی استان



نمودار ۱: درصد تامین بارش سال آبی استان ایلام در دی ماه ۱۴۰۱ ومقایسه با بلند مدت

درصد تامین بارش در دی ماه سال جاری برای استان ایلام نسبت به بلند مدت بیش از ۳۰ درصد بوده است. شهرستان دهلران با بیشترین سهم بارش دریافتی، بارشی بیشتر از بارش بلند مدت را داشته است و این میزان بیش از ۴۰ درصد می باشد. شهرستان مهران کمترین سهم دریافتی درصد تامین بارش را دارد و این میزان کمتر از ۳۰ درصد می باشد.

✓ پهنه‌بندی مجموع بارش استان



شکل ۱: پهنه بندی بارش تجمعی در دی ماه۱۴۰۱

بر اساس پهنه بندی بارش تجمعی استان دی ماه ۱۴۰۱ (شکل۱)، بارش تجمعی استان در نوار غربی استان و نواحی محدود و پراکنده ای از سایر نقاط تا ۵۲ میلی متر می باشد. در باقی نقاط استان میزان بارش تجمعی بین ۵۲ تا ۲۴۶ میلی متر می باشد.

تحلیلی بر وضعیت دمای استان در دی ماه ۱۴۰۱

✓ جدول اطلاعات دمای استان و مقایسه با بلند مدت

جدول شماره ۲ : اطلاعات متغیرهای سه گانه میانگین دمای استان در دی ماه ۱۴۰۱ و مقایسه با بلند مدت

اطلاعات متغیرهای سه گانه دما در دی ماه ۱۴۰۱ و مقایسه با بلند مدت									
	دمای کمینه			دمای بیشینه			دمای میانگین		
شهرستان	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف
ایلام	۲/۵	۲/۵	۰/۰	۱۲/۹	۱۲/۵	۰/۵	۷/۷	۷/۵	۰/۲
ایوان	۱/۷	۱/۴	۰/۳	۱۱/۶	۱۱/۲	۰/۵	۶/۷	۶/۳	۰/۴
آبدانان	۴/۹	۳/۹	۱/۰	۱۳/۴	۱۳/۷	-۰/۴	۹/۱	۸/۸	۰/۳
بدره	۲/۲	۱/۷	۰/۴	۱۲/۲	۱۲/۰	۰/۲	۷/۲	۶/۸	۰/۳
چرداول	۱/۰	۰/۸	۰/۲	۱۱/۰	۱۱/۱	-۰/۱	۶/۰	۶/۰	۰/۰
دره شهر	۴/۱	۳/۴	۰/۷	۱۳/۱	۱۳/۶	-۰/۵	۸/۶	۸/۵	۰/۱
دهلران	۷/۵	۶/۸	۰/۷	۱۶/۴	۱۶/۷	-۰/۲	۱۲/۰	۱۱/۷	۰/۳
سیروان	۰/۵	۰/۷	-۰/۲	۱۰/۹	۱۰/۸	۰/۱	۵/۷	۵/۸	-۰/۱
ملکشاهی	۲/۱	۱/۹	۰/۲	۱۲/۲	۱۱/۹	۰/۳	۷/۱	۶/۹	۰/۲
مهران	۵/۸	۵/۶	۰/۱	۱۶/۰	۱۶/۰	۰/۰	۱۰/۹	۱۰/۸	۰/۱
هلیلان	۰/۱	-۰/۴	۰/۴	۹/۵	۱۰/۴	-۱/۰	۴/۸	۵/۰	-۰/۳
ایلام	۴/۶	۴/۱	۰/۵	۱۴/۱	۱۴/۲	-۰/۱	۹/۳	۹/۱	۰/۲

جدول شماره(۲) دمای میانگین کمینه و بیشینه و همچنین دمای میانگین شهرستانهای استان ایلام را نشان می دهد و مطابق با آن میانگین دمای کمینه استان ۴/۶ درجه سلسیوس می باشد. با مقایسه ی دمای میانگین کمینه بلند مدت استان در مدت مشابه که ۴/۱ درجه سلسیوس است ۰/۵ درجه سلسیوس افزایش دمای میانگین کمینه در دی ماه سال جاری ثبت گردیده است. همچنین دمای میانگین بیشینه استان در دی ماه سال جاری ۱۴/۱ می باشد که به میزان ۰/۱- درجه سلسیوس کاهش نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. دمای میانگین استان در این مدت ۹/۳ درجه سلسیوس است که نسبت به بلند مدت ۰/۲ افزایش را مشاهده می نماییم.

✓ دماهای حدی استان و مقایسه با بلندمدت

دمای بیشینه مطلق دی ماه

(درجه سلسیوس)

جدول شماره ۳ : بیشینه مطلق دمای دی ماه۱۴۰۱ (درجه سلسیوس)

سال ۱۴۰۱	سال ۱۴۰۰	بلند مدت
۲۲/۲	۲۳/۷	**۲۷/۴**
دهلران	مهران	مهران
۱۴۰۱/۱۰/۱۳	۱۴۰۰/۱۰/۲۲	۱۳۹۶/۱۰/۱

مطابق با جدول شماره (۳) دمای بیشینه مطلق گزارش شده در دی ماه ۱۴۰۱ استان ایلام مربوط به شهرستان دهلران با دمای حداکثر ۲۲/۲ درجه سلسیوس می باشد که این پارامتر در سال گذشته و بلند مدت مربوط به شهرستان مهران به ترتیب برابر با ۲۳/۷ درجه سلسیوس و ۲۷/۴ درجه سلسیوس می باشند.

دمای کمینه مطلق دی ماه

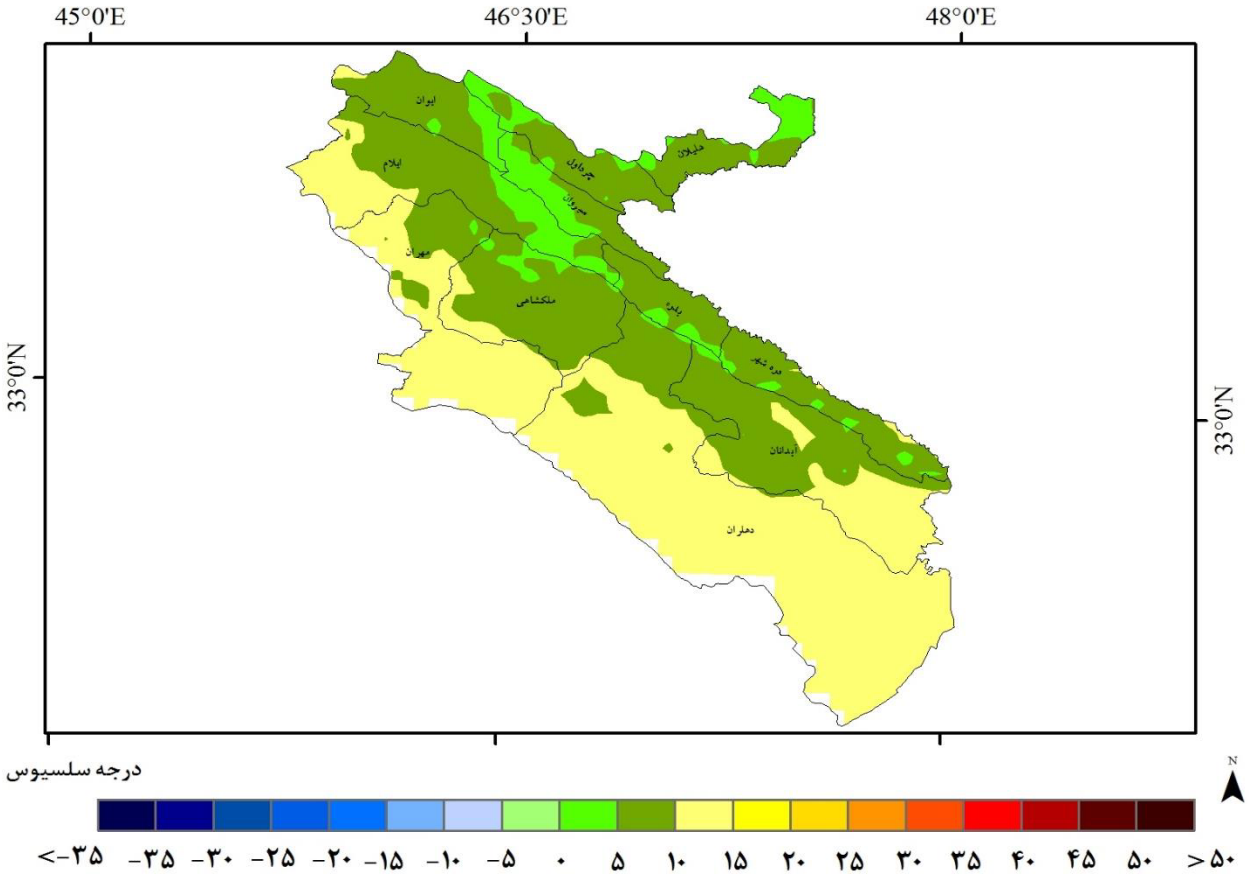
(درجه سلسیوس)

جدول شماره ۴ : کمینه مطلق دمای دی ماه ۱۴۰۱(درجه سلسیوس)

سال ۱۴۰۱	سال ۱۴۰۰	بلندمدت
-۲/۷	-۱۲/۴	-۱۳/۰
ایلام	ایلام	ایلام
۱۴۰۱/۱۰/۱۷	۱۴۰۰/۱۰/۲۸	۱۳۸۶/۱۰/۲۵

جدول شماره(۴) مقایسه دمای کمینه مطلق استان در دی ماه ۱۴۰۱ در مقایسه با سال گذشته و بلند مدت را نشان می دهد. دمای کمینه مطلق استان در سال جاری و سال گذشته و بلند مدت به ترتیب برابر با ۲/۷- درجه سلسیوس و ۱۲/۴- درجه سلسیوس و ۱۳- درجه سلسیوس مربوط به شهرستان ایلام می باشد.

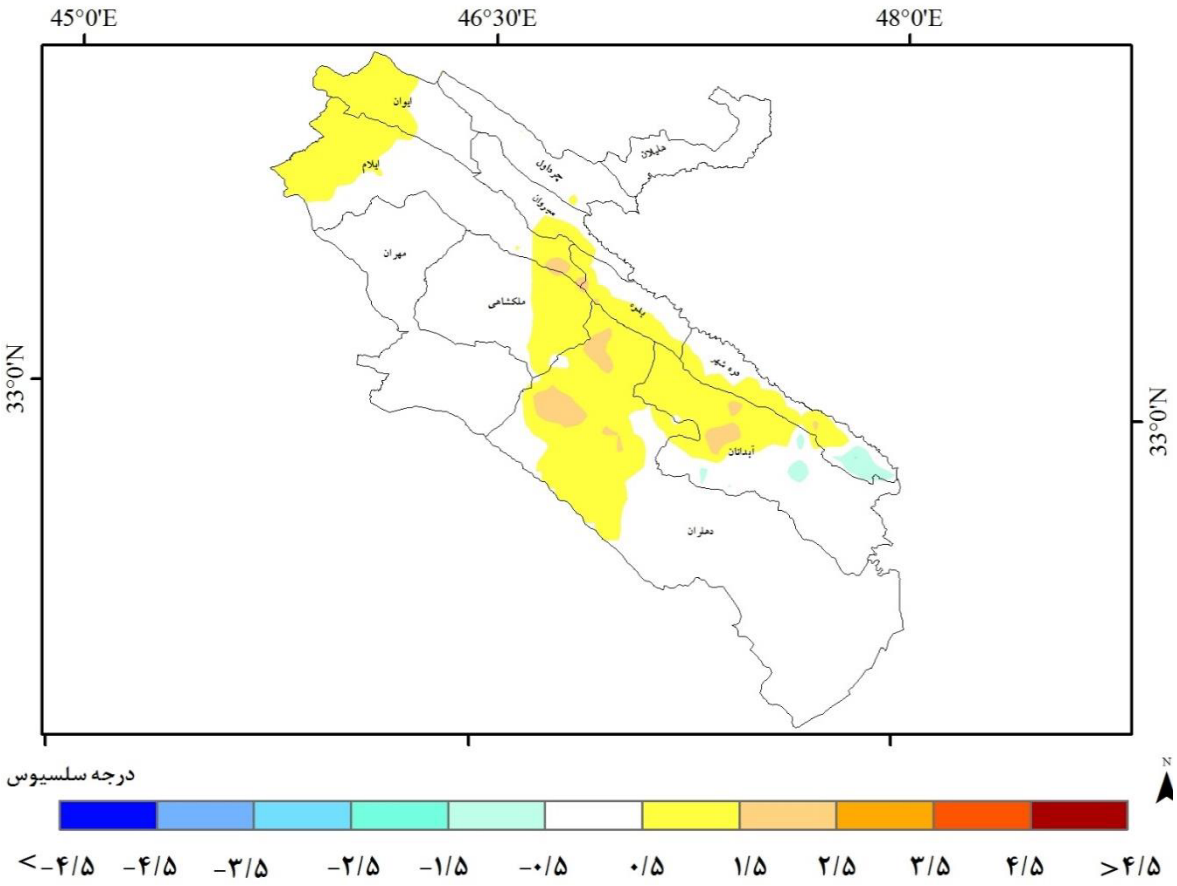
✓ پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



شکل ۲: پهنه بندی میانگین دمای استان در دی ماه ۱۴۰۱

بر اساس نقشه پهنه بندی شکل(۲) دمای میانگین استان در دی ماه سال جاری بین۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس بوده است. در نیمه غربی و جنوب استان دمای میانگین بین ۱۰ تا ۱۵ درجه ثبت گردیده است. در همین مدت در نوار شرقی استان، دمایی بین ۰ تا ۱۰ درجه را ثبت داشته ایم.

✓ پهنه بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلندمدت



شکل ۳: پهنه بندی اختلاف میانگین دمای استان نسبت به بلند مدت در دی ماه ۱۴۰۱

مطابق شکل (۳) پهنه بندی اختلاف میانگین دمای استان نسبت به بلند مدت در دی ماه ۱۴۰۱ را نشان می دهد. اختلاف میانگین دمای استان در دی ماه سال جاری نسبت به بلند مدت، در قسمت هایی از شمال ایلام و ایوان و بخش هایی از مناطق مرکز استان بین ۰/۵تا ۱/۵ درجه سلسیوس می باشد و در باقی مناطق استان اختلاف بین ۰/۵- تا ۰/۵ درجه سلسیوس می باشد.

تحلیلی بر وقوع باد در استان طی دی ماه ۱۴۰۱

✓ وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

جدول ۵: وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه های سینوپتیک استان در دی ماه ۱۴۰۱

نام ایستگاه	باد غالب		حداکثر باد	
	سمت (جهت)	درصد وقوع در ماه	سمت (درجه)	سرعت (m/s)
ایستگاه ایلام	جنوب شرق	۲۳	۱۸۰	۱۳
ایستگاه آبدانان	شرق	۲۰	۹۰	۱۳
ایستگاه ایوان	شمال شرق	۴۱	۰	۲۴
ایستگاه سرابله	شمال	۳۸	۱۷۰	۱۰
ایستگاه دره شهر	شمال	۲۰	۲۲۰	۱۸
ایستگاه دهلران	شمال	۱۵	۹۰	۱۷
ایستگاه مهران	شمال	۱۷	۱۳۰	۱۴
ایستگاه لومار	شمال	۱۸	۱۵۰	۱۰
ایستگاه ملکشاهی	شمال	۳۱	۲۸۰	۱۱
ایستگاه بدره	جنوب غرب	۱۷	۱۹۰	۱۷

بر اساس جدول شماره (۵) در مرکز استان و ایستگاه فرودگاهی (ایستگاه ایلام) جهت باد غالب در دی ماه سال ۱۴۰۱ جنوب شرقی بوده که ۲۳ درصد از کل باد وزیده شده در این ماه را شامل می شود . همچنین این ایستگاه دارای ۱/۸ درصد باد آرام بوده است. حداکثر سرعت باد در این ایستگاه ۱۳ متر بر ثانیه و سمت جنوب ثبت گردیده است.

در ایستگاه سینوپتیک آبدانان باد غالب در جهت شرق بوده است و ۲۰ درصد را به خود اختصاص داده است. باد آرام این ایستگاه ۱۱ درصد می باشد و باد حدکثر آن ۱۳ متر بر ثانیه ثبت گردیده که سمت آن در جهت شرق بوده است.

در ایستگاه سینوپتیک ایوان جهت باد غالب در دی ماه سال جاری شمال شرقی ثبت گردیده است و درصد وقوع آن ۴۱ درصد می باشد. باد آرام در این ایستگاه نیز ۳/۳ درصد بوده است. حداکثر باد در این ایستگاه ۲۴ متر بر ثانیه می باشد که سمت آن شمال می باشد.

در ایستگاه سینوپتیک سرابله جهت باد غالب شمال می باشد که درصد وقوع آن در دی ماه سال جاری ۳۸ درصد می باشد. همچنین درصد باد آرام در این ایستگاه ۳۶/۹ درصد است. باد حداکثر آن ۱۰ متر بر ثانیه بوده که سمت آن جنوب می باشد.

در ایستگاه سینوپتیک دره شهر در این ایستگاه باد غالب در جهت شمالی ثبت گردیده است که درصد وقوع آن ۲۰ درصد می باشد و باد آرام ۱۹/۸ درصد از باد وزیده شده در این ایستگاه را تشکیل می دهد. باد حداکثر این ایستگاه در دی ماه سال جاری ۱۸ متر بر ثانیه بوده است و سمت آن جنوب غربی می باشد.

در ایستگاه سینوپتیک دهلران جهت باد غالب در دی ماه ۱۴۰۱ در این ایستگاه، شمالی بوده که ۱۵ درصد از کل باد وزیده شده در این ماه را شامل می شود. حداکثر سرعت باد ثبت شده در این ایستگاه ۱۷ متر بر ثانیه و در جهت شرق ثبت شده است. باد آرام در دی ماه سال جاری ۹/۹ درصد را شامل می شود.

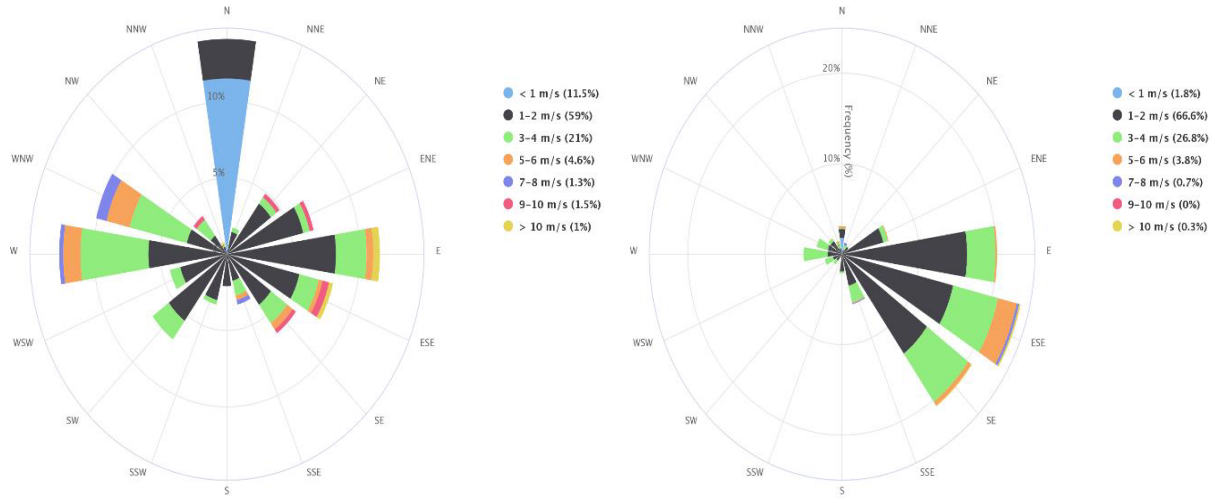
در ایستگاه سینوپتیک مهران در دی ماه ۱۴۰۱ باد غالب گزارش شده از این ایستگاه شمالی بوده که ۱۷ در صد از کل باد وزیده شده را شامل می شود. باد آرام این ایستگاه ۱۱/۵ درصد می باشد. حداکثر باد در این مدت ۱۴ متر بر ثانیه بوده است که سمت آن جنوب شرق ثبت گردیده است.

در ایستگاه سینوپتیک لومار جهت باد غالب در دی ماه ۱۴۰۱ در این ایستگاه، شمالی بوده که ۱۸ درصد از کل باد وزیده شده در این ماه را شامل می شود. حداکثر سرعت باد ثبت شده در این ایستگاه ۱۰ متر بر ثانیه و سمت جنوب شرقی ثبت شده است. باد آرام در دی سال جاری ۱۳/۶ درصد را شامل می شود.

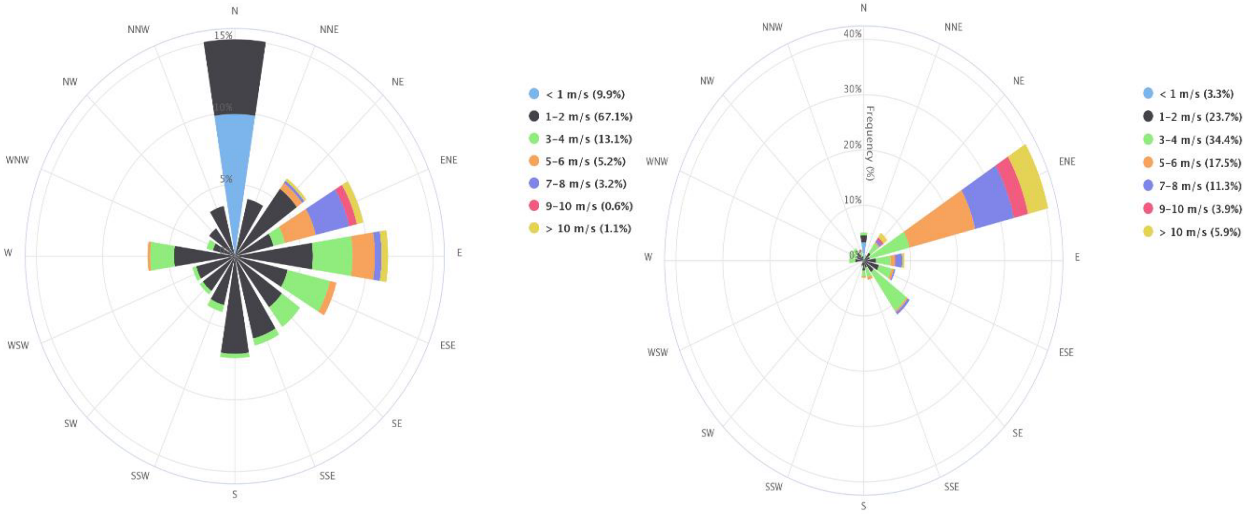
در ایستگاه خودکار ملکشاهی در این ایستگاه باد غالب در جهت شمالی ثبت گردیده است که درصد وقوع آن ۳۱ درصد می باشد. باد حداکثرثبت شده در این ایستگاه در دی ماه سال جاری ۱۱ متر بر ثانیه بوده است و سمت آن شمال می باشد. باد آرام نیز ۲۸/۳ درصد از کل باد ها را شامل می شود.

در ایستگاه خودکار بدره جهت باد غالب در دی ماه ۱۴۰۱ در این ایستگاه، جنوب غربی بوده که ۱۷ درصد از کل باد وزیده شده در این ماه را شامل می شود. حداکثر سرعت باد ثبت شده در این ایستگاه ۱۷ متر بر ثانیه و سمت جنوبی ثبت شده است. باد آرام نیز ۱۰/۶ درصد از کل بادها را شامل می شود.

✓ گلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان

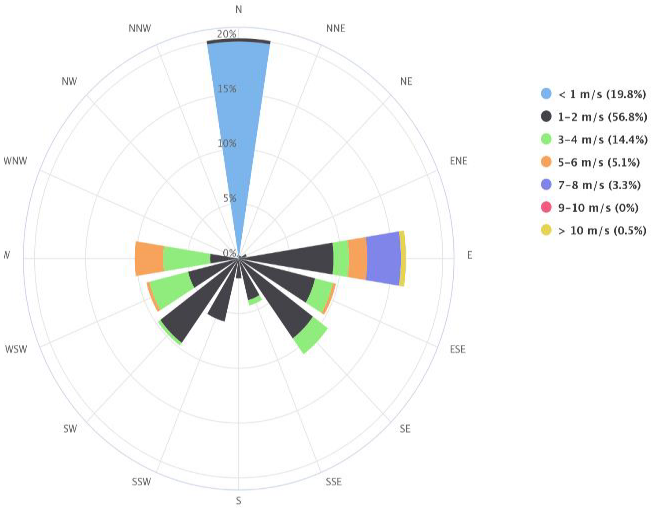


ایستگاه مهران ایستگاه ایلام

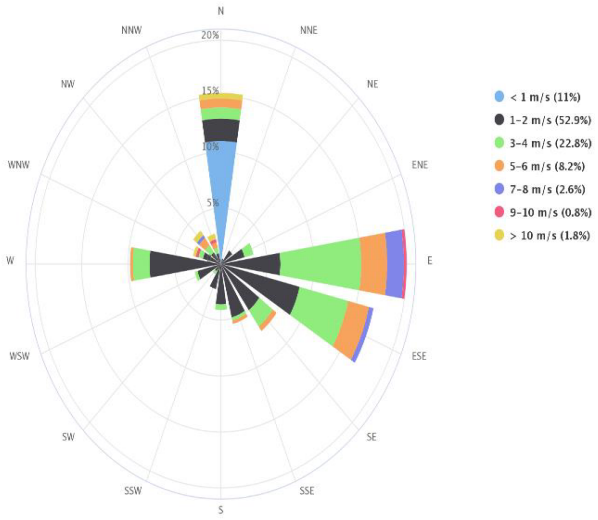


ایستگاه دهلران ایستگاه ایوان

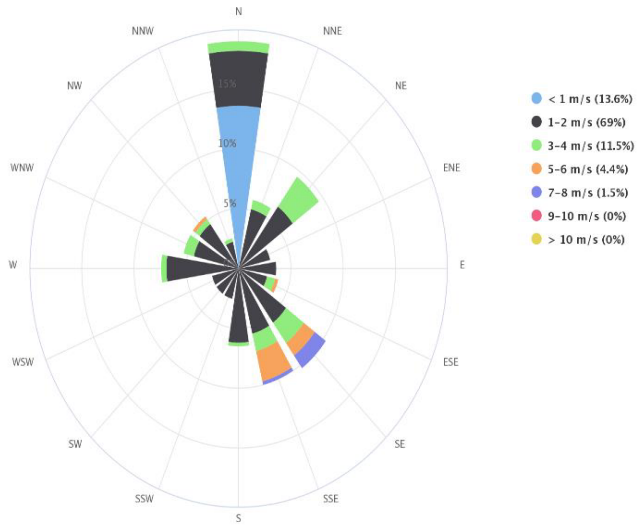
شکل4:گلباد ایستگاههای سینوپتیک ایستگاه های ایلام–مهران–ایوان–دهلران



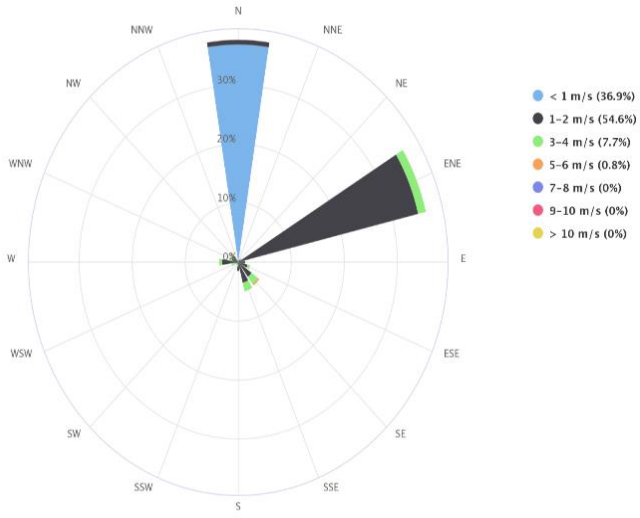
ایستگاه آبدانان



ایستگاه دره شهر

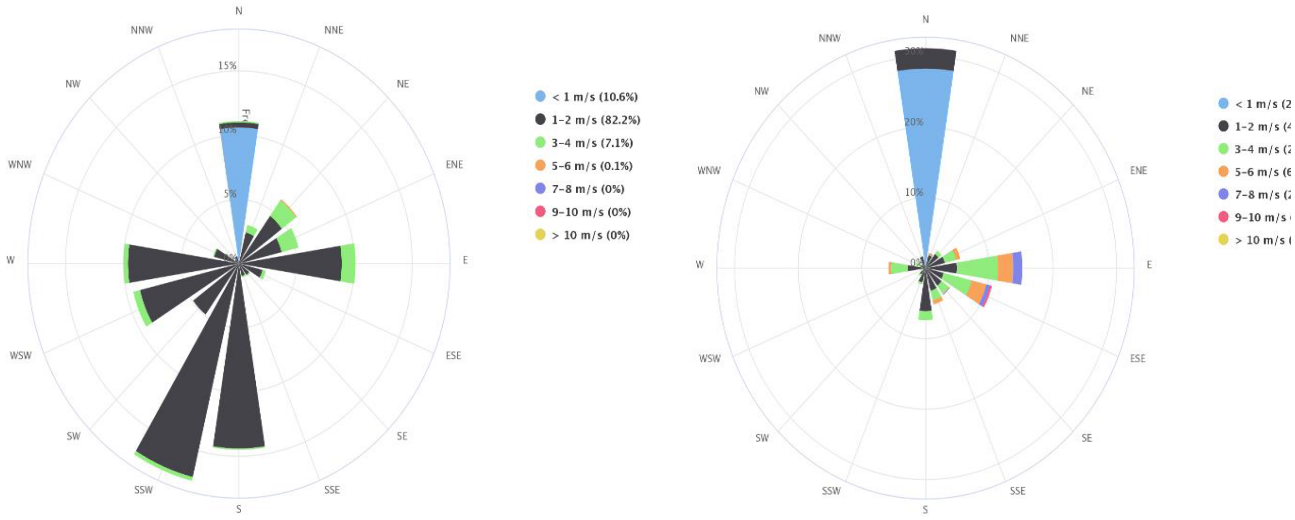


ایستگاه سرابله



ایستگاه لومار

شکل۵:گلباد ایستگاههای سینوپتیک ایستگاه های آبدانان–دره شهر– سرابله –لومار

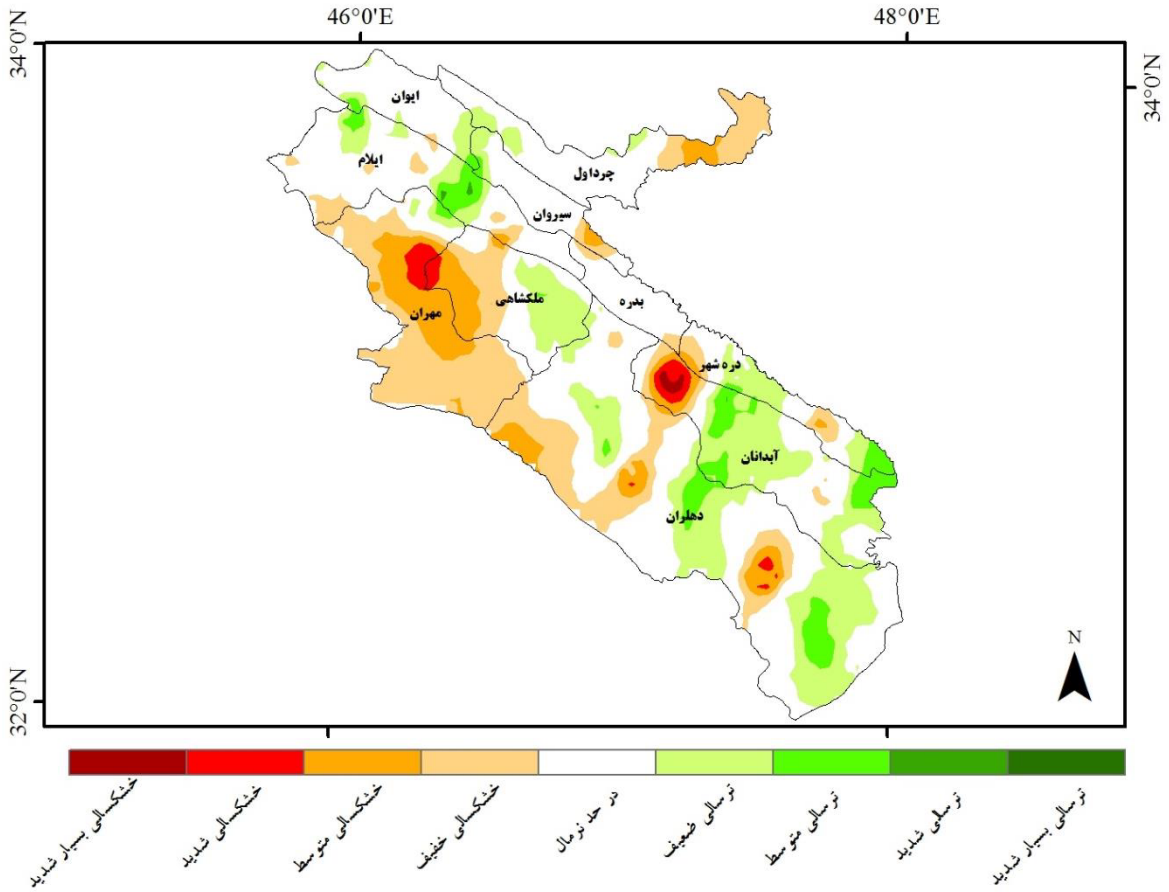


ایستگاه بدره ایستگاه ملکشاهی

شکل۶: گلباد ایستگاههای بدره – ملکشاهی

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در دی ماه ۱۴۰۱

✓ پهنه‌بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان بر اساس شاخصSPEI سه ماهه



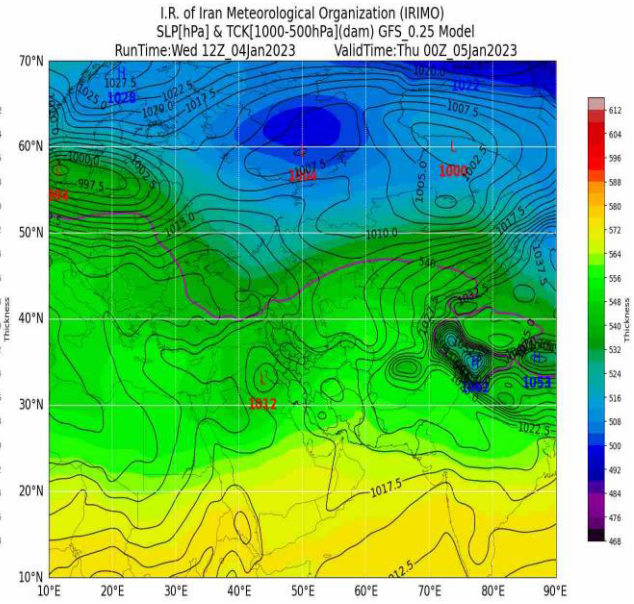
شکل ۷: پهنه بندی خشکسالی استان در دی ماه ۱۴۰۱ بر اساس شاخص SPEI

شکل(۷) پایش خشکسالی با شاخص SPEI را نمایش می دهد. این شاخص، شاخص تبخیر و تعرق بارندگی استاندارد شده می باشد و علاوه بر بارش، میزان تبخیر و تعرق نیز لحاظ می گردد. بر اساس این شکل پهنه بندی خشکسالی در دوره سه ماه منتهی به دی ماه، مناطق محدودی از شمال مهران و شمال آبدانان درگیر خشکسالی می باشند. بخش عمده شهرستان مهران، بخش هایی از دهلران و نواحی شرقی شهرستان چرداول در محدوده خشکسالی خفیف تا متوسط هستند. باقی نقاط استان در محدوده نرمال تا ترسالی متوسط قرار دارند.

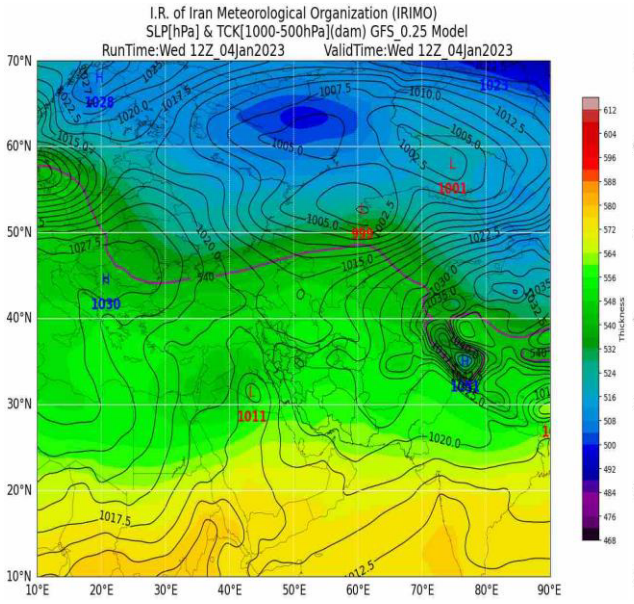
تحلیل سینوپتیکی استان در دی ماه ۱۴۰۱

تحلیل سینوپتیکی نقشه های سطح زمین

در ابتدای این ماه جو استان تحت تاثیر زبانه های پرفشار، آرام و بدون پدیده بود. از روز چهارشنبه ششم دی ماه با نفوذ کم فشار و تغذیه رطوبتی مناسب از سوی دریای سرخ و دریای مدیترانه، جو استان ناپایدار شد به طوری که از سوی اداره پیش بینی و هشدار سریع، هشدار سطح زرد مبنی بر بارش باران و وزش باد و رعد و برق صادر شد. از روز پنج شنبه با خروج سامانه ناپایدار، تداوم و تقویت پرفشار در غرب کشور سبب پایداری جو به مدت یک هفته شد. روز سه شنبه ۱۳ دی ماه ۱۴۰۱ پرفشار در سطح استان حاکم بود که رفته رفته از اواخر وقت با نفوذ کم فشار و توسعه آن و همچنین تزریق رطوبتی مناسب سیستم از سمت دریای مدیترانه و سرخ و دریای عرب، بارش ها به شکل باران در کل استان خصوصاً جنوب و شرق از ساعت ۱۱ صبح باریدن گرفت. با کاهش ضخامت ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی باری شرایط برای بارش برف در ارتفاعات شمال استان فراهم شد. همان طوری که در پیش بینی ها شاخص ناپایداری و kindex و ... بررسی شد که رعد و برق خفیف و بارش رگباری در برخی نقاط گزارش شد. با توجه به نقشه (شماره ۸ و۹)، با استقرار پرفشار روی ترکیه بلاکینگ رخ داد که باعث تقویت بارش ها در جنوب و جنوب غرب کشور شد. در روز جمعه با استقرار پر فشار و تضعیف کم فشار، بارش ها بصورت نقطه ای و پراکنده در سطح استان رخ داد. در بامداد شنبه با توجه به ریزش هوای سرد حاصل از استقرار پرفشار در سطح زمین کاهش دما در کل استان و در مناطق سردسیر، یخبندان رخ داد.

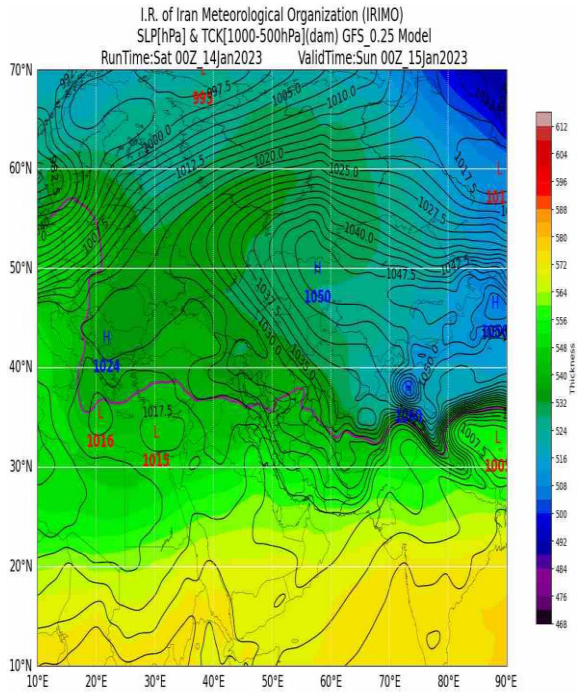


شکل ۸: الگوی فشاری تراز سطح زمین۱۴۰۱/۱۰/۱۳

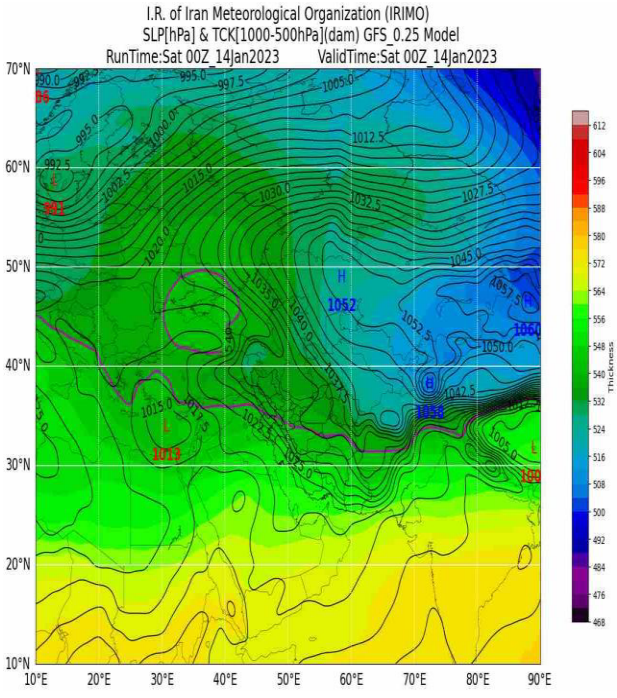


شکل ۹: الگوی فشاری تراز سطح زمین۱۴۰۱/۱۰/۱۴

با خروج سامانه ناپایدار از سطح استان، زبانه های پرفشار در غرب کشور مستقر شده و جو استان پایداری نسبی را پیدا کرد. در روز هجدهم دی ماه با ورود زبانه های کم فشار و تغذیه رطوبتی از جانب دریای سرخ و دریای مدیترانه، هشدار سطح زرد صادر شد.بارش های رگباری به ویژه در مناطق شمال و شرق استان گزارش شد. در روز بیست و یکم دی ماه نیز سامانه ناپایدار دیگری به استان ورود پیدا کرد که با توجه به جنوبی بودن سیستم بیشترین سهم بارش ها در مناطق جنوبی استان گزارش شد. روز جمعه ۲۳ دی ماه ۱۴۰۱ پرفشار در سطح استان حاکم بود که رفته رفته از اواخر وقت با استقرار کم فشار روی مدیترانه، به تدریج شاهد ناپایداری هایی در غرب کشور بودیم (شکل شماره ۱۰ و ۱۱) که اوج ناپایداری ها اواسط وقت روز شنبه تا اواسط روز یکشنبه بود. اوایل روز شنبه آسمان استان های غرب کشور ابری شد و با عبور ناوه از این مناطق و همچنین تغذیه رطوبتی از سوی دریای هند و خلیج فارس، ناپایداری ها به شکل باران و در مناطق کوهستانی شمال استان به صورت برف تقویت شد و سبب آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن مسیل ها و طغیان رودخانه ها خصوصاً در نواحی شمالی و شرقی استان شد. این سیستم اواخر وقت روز یکشنبه از مرزهای استان خارج شد که با عبور جت ضعیف جنوب غربی دمای هوا در حین فعالیت سیستم کاهش پیدا کرد، به طوریکه در مناطق سردسیر دمای شبانه به نزدیک صفر هم رسید.



شکل ۱۰: الگوی فشاری تراز سطح زمین۱۴۰۱/۱۰/۲۵

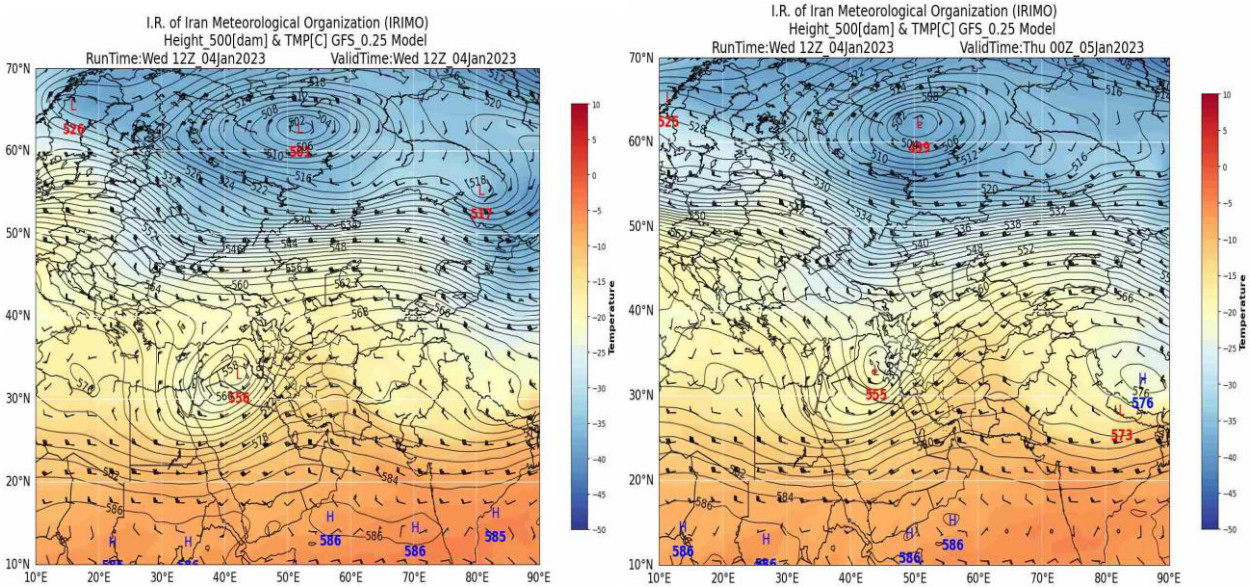


شکل۱۱: الگوی فشاری تراز سطح زمین۱۴۰۱/۱۰/۲۴

بعد از خروج این سیستم که از پتانسیل بارشی بسیار خوبی برخوردار بود و با توجه به رطوبت به جا مانده از آن، زبانه های کم فشار، از سمت جنوب غرب تا نیمه جنوبی استان را تحت تاثیر قرار دادند که رگبار و رعد و برق برای کل استان بویژه نواحی جنوبی گزارش شد.

تحلیل سینوپتیک نقشه ارتفاع ژئوپتانسیل سطح ۵۰۰ هکتوپاسکال

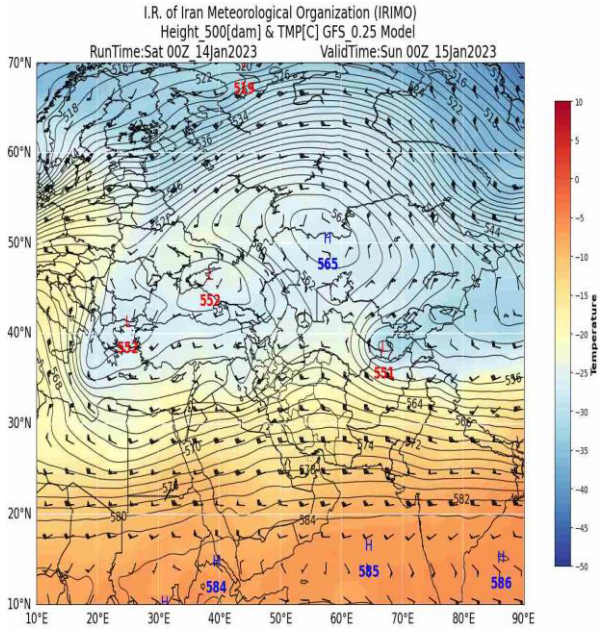
در ابتدای دی ماه ۱۴۰۰، وجود ریزموج هایی در غرب کشور، ناپایداری هایی در سطح استان ایجاد شد که ابرناکی و بارش پراکنده خصوصاً در ارتفاعات را به همراه داشت. روز ششم دی ماه تاثیر ناوه ای کم عمق در جنوب استان سبب بارش باران و رگبار و رعد و برق شد.با خروج ناوه به مدت یک هفته جو پایدار شد. همان طور که از نقشه های ارتفاع ژئوپتانسیل ۵۰۰ هکتوپاسکالی در شکل (شماره ۱۲ و ۱۳) مشاهده می گردد با توجه به اینکه سامانه های سودانی به عرض های پایینی کشیده شده اند و با توجه به تقویت زبانه های کم فشار قدرت اثر سامانه در نیمه جنوبی استان بیشتر از دیگر نواحی بود. از ابتدای روز سه شنبه ۱۳ دی ماه ۱۴۰۱ با استقرار ناوه بر روی دریای سرخ و گذر جت از جنوب کشور کم کم شاهد ناپایداری در سطح استان به شکل ابرناکی و وزش باد بودیم که از روز چهارشنبه با ورود ناوه به استان به تدریج به میزان ابرناکی ها افزوده شد و از ساعات میانی روز آسمان بارانی شد، اثرات ناوه در شب افزایش یافته و بیشترین میزان بارش در چهارشنبه شب رخ داد. در روز پنج شنبه تقریباً با خروج ناوه از استان از میزان بارش ها کاسته و با گذر ریزموج هایی از منطقه در روز جمعه بارش های پراکنده و نقطه ای رخ داد.



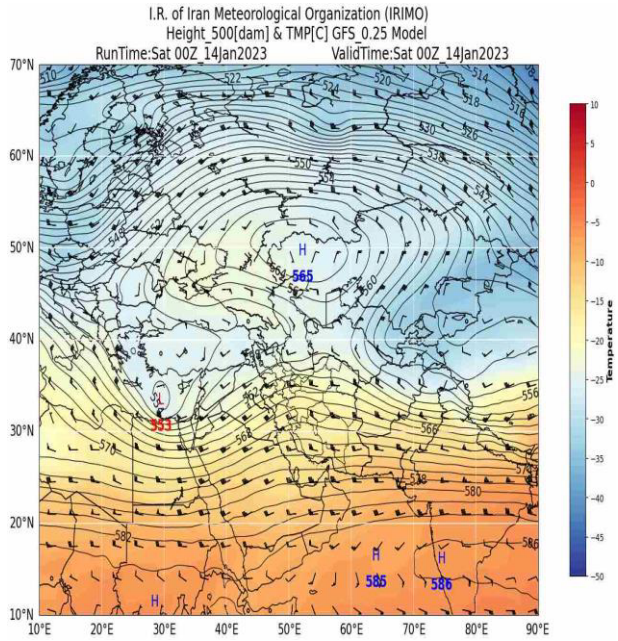
شکل۱۲:الگوی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ میلی باری ۱۴۰۱/۱۰/۱۳

شکل ۱۳: الگوی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ میلی باری ۱۴۰۱/۱۰/۱۴

با خروج سیستم از استان، نفوذ ریزموج هایی به سطح استان ناپایداری هایی را ایجاد کرد که در روز هجدهم هشدار سطح زرد صادر شد. در این ایام با استقرار پر ارتفاع، جو استان پایداری نسبی یافت اما به طور متناوب با گذر امواجی از غرب کشور جو استان ناپایدار می شد. بررسی و تحلیل نقشه های ۵۰۰ هکتوپاسکال نشان می دهد که با گذر ناوه کم عمقی از مرزهای ایران، روز شنبه ۲۴ دی ماه ۱۴۰۱ جو استان در ناحیه فرارفت تاوایی مثبت قرار گرفت که شرایط برای ایجاد و تقویت ناپایداری ها فراهم شد. طی این سیستم (شکل شماره ۱۴ و ۱۵) علاوه بر افزایش محسوس دمای شبانه و ابرناکی آسمان به تناوب بارش باران در کل استان و همچنین بارش برف در مناطق مرتفع گزارش شد. اوج ناپایداری ها در شب شنبه و بامداد یکشنبه بود که به تدریج در اواخر وقت روز یکشنبه سیستم از استان خارج و جو استان پایدار شد. در اواخر این ماه چندین موج از جو استان گذر کردند که سبب ناپایداری شدند که در مقایسه با سیستم فوق الذکر چندان قوی نبودند.



شکل ۱۴: الگوی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ میلی باری۱۴۰۱/۱۰/۲۵



شکل ۱۵: الگوی ارتفاع ژئوپتانسیل تراز ۵۰۰ میلی باری۱۴۰۱/۱۰/۲۴

تحلیلی بر مخاطرات جوی در استان طی دی ماه ۱۴۰۱

جدول شماره ۶ : نوع هشدار و مخاطرات جوی در دی ماه ۱۴۰۱ در استان

شماره	نوع هشدار	تاریخ صدور	زمان اعتبار	نوع مخاطره/ اثر مخاطره
۱	زرد	۱۴۰۱/۱۰/۴	۱۴۰۱/۱۰/۶	وزش باد، بارش باران، رعد و برق، در ارتفاعات و همچنین نواحی سردسیری احتمال بارش باران و برف پراکنده، پدیده مه، پتانسیل بارشی این سامانه در نواحی جنوبی استان نسبت به بقیه نواحی نسبتاً ضعیف است./ احتمال آبگرفتگی موقتی معابر، لغزندگی جاده ها، خطر صاعقه
۲	نارنجی	۱۴۰۱/۱۰/۱۲	۱۴۰۱/۱۰/۱۴ تا ۱۴۰۱/۱۰/۱۶	وزش باد نسبتاً شدید تا شدید موقتی طی روزهای چهارشنبه و پنجشنبه، بارش باران، رعدو برق، در نواحی مستعد احتمال تگرگ، در ارتفاعات سردسیر بارش برف، در نواحی بسیار سرد احتمال بارش مخلوط باران و برف،در ارتفاعات احتمال صاعقه، کاهش دمای روزانه در حین اثر سیستم و افت دمای صبحگاهی و یخبندان پس از عبور سیستم به ویژه در نواحی سردسیر، مه آلودگی حین اثر سیستم تا دو روز پس از آن درساعات شب و صبح به ویژه در گردنه ها/ آبگرفتگی و لغزندگی معابر، سیلابی شدن مسیلها و خشکه رودها و خطر طغیان رودخانه ها، احتمال ریزش جاده ای، اختلال در تردد درون و برون شهری به سبب انواع بارش و مه، احتمال آسیب به انواع سازه سبک و موقتی، افزایش مصرف حاملهای انرژی
۳	زرد	۱۴۰۱/۱۰/۱۷	۱۴۰۱/۱۰/۱۸	بارش باران،در نواحی سردسیر بارش پراکنده برف و باران، در ارتفاعات بارش پراکنده برف، وزش باد نسبتاً شدید تا شدید موقتی، مه آلودگی در گردنه ها / بارش باران و احتمال رعدو برق، در ارتفاعات بارش برف، در نواحی سردسیر احتمال بارش برف و باران، وزش باد نسبتاً شدید تا شدید موقتی مه آلودگی گردنه ها و نواحی پست نزدیک به رودخانه تا دو روز پس از عبور سامانه، کاهش دمای صبحگاهی و یخبندان پس از عبور سامانه
۴	زرد	۱۴۰۱/۱۰/۱۹	۱۴۰۱/۱۰/۲۲ لغایت ۱۴۰۱/۱۰/۲۳	کاهش دما در نواحی سردسیر منجر به یخبندان و در نواحی معتدل و گرمسیر منجر به دماهای زیر ۵ درجه / ۱- افزایش مصرف حاملهای انرژی در ساعات شب ۲- احتمال آسیب به محصول گل نرگس در نواحی جنوبی استان
۵	زرد	۱۴۰۱/۱۰/۲۱	۱۴۰۱/۱۰/۲۳ تا ۱۴۰۱/۱۰/۲۵	وزش باد نسبتاً شدید تا شدید موقتی، بارش باران، در برخی نقاط رعدوبرق، در گردنه ها و نواحی نزدیک رودخانه ها مه، در ارتفاعات برف، در نواحی معدود سردسیری احتمال بارش باران و برف / آبگرفتگی معابر و احتمال سیلابی شدن مسیلها در نواحی مستعد، کاهش دید افقی و لغزندگی در محورهای مواصلاتی و گردنه های کوهستانی، احتمال اصابت صاعقه در ارتفاعات

۶	نارنجی	۱۴۰۱/۱۰/۲۳	۱۴۰۱/۱۰/۲۴ تا ۱۴۰۱/۱۰/۲۵	بارش باران و در برخی نقاط رعد و برق، در ارتفاعات بارش برف، در نواحی معدود سردسیری احتمال بارش برف و باران، وزش باد نسبتاً شدید تا شدید، مه/ آبگرفتگی و لغزندگی معابر، سیلابی شدن مسیلها و خشکه رودها، اختلال در تردد درون و برون شهری به سبب انواع بارش و مه، احتمال اصابت صاعقه در ارتفاعات
۷	زرد	۱۴۰۱/۱۰/۲۶	۱۴۰۱/۱۰/۲۶ تا ۱۴۰۱/۱۰/۲۷	وزش باد موقتی نسبتاً شدید تا شدید، رگبار باران و رعدو برق، در ارتفاعات احتمال برف پراکنده / احتمال آبگرفتگی موقتی معابر، لغزندگی محورهای مواصلاتی ، اختلال در تردد به سبب بارش و مه آلودگی جاده ها و گردنه ها

زرد	نارنجی	قرمز
آگاهی و اقدام در صورت نیاز	**اقدام ضروری**	**اقدام فوری و همه جانبه**
احتمال وجود خسارت یا خسارت نقطه ای	احتمال خسارت گسترده زیاد است	خسارت گسترده

گزارشی از فعالیت های توسعه هواشناسی کاربردی استان طی دی ماه ۱۴۰۱

- تهیه ی بولتن های استانی ، ماهانه، فصلنامه و سالنامه (و بارگذاری در سایت اداره کل).

- برگزاری جلسات تهک و ارسال توصیه های هواشناسی کشاورزی به کاربران.

- شرکت در جلسات هفتگی دیسکاشن پیش بینی و کشاورزی و جلسات بحث توصیه های پدیده محور سازمان.

- ارسال توصیه های هواشناسی کشاورزی استان به طور پیوسته در تاریخ های مشخص شده، به سازمان.

- شرکت در جلسات پژوهشی استان.

- تهیه و تحلیل پارامتر های بارش و دما بعد از هر سیستم و بارگذاری در سایت اداره کل.

- تهیه و گزارش تحلیل سینوپتیک سیستم هایی با هشدار سطح نارنجی و بررسی پارامتر های مختلف برای ارائه به مدیریت و بارگذاری در سایت اداره کل.

- تهیه نمودار مقایسه ای بارش بعد از هر سیستم بارش زا و بارگذاری در سایت اداره کل.

- تهیه گزارش و جداول و نمودار ها جهت مدیریت بحران استان.

- تهیه پاورپوینت ها و گزارشات مدیریت جهت ارائه و استفاده در جلسات.

-شرکت در دوره های آموزش مجازی مربوط به گروه تحقیقات.

- پاسخ گویی به دانشجویان و اعضا هیئت علمی دانشگاه در موضوعات مورد درخواست.

پیوست

چرا ابر ها نمی بارند؟ نقش ریزگردها در تغییرات آب و هوایی پژوهشـــگران آلمانی بر این باورند که با بررســی و در نظرگرفتن بیشــتر نقش و تأثیر ذرات فوق ریز موجود در جو می‌توان زمان و مکان بارش‌های شــدید و خشکسالی را به گونه‌ای دقیق‌تر پیش‌بینی کرد. در سراسر جهان شرایط حاد آب و هوایی، شمار و دامنه پدیده‌هایی چون باران‌های شدید یا خشکسالی‌های طولانی مدت به طور چشمگیری در حال افزایش است.پژوهشگران مؤسسه تکنولوژی کارلســـروهه در آلمان ((KITاکنون از نقش و تأثیر ذرات فوق ریز موجود در جو (ذرات معلق در ابعاد نانو)، بر این تغییرات اقلیمی ســـخن می‌گویند. بر پایه نتایج تجزیه و تحلیلی این محققان که در مجله تخصـــصـــی Scientific Reports منتشر شده است، این ذرات بسیار ریز عمدتا با احتراق سوخت‌های فسیلی با سیستم پالایش گازهای خروجی برای مثال در پالایشگاه‌ها، نیروگاه‌ها و در کشتیرانی تولید می‌شوند و یا در تأسیسات عظیم احتراق سوخت‌های فسیلی دیگر که مجهز به جدیدترین سیستم تصفیه گازهای خروجی هستند.در این گزارش آمده است، هرچند با پالایش گازهای خروجی، انتشار ذرات آلاینده بزرگ‌تر در جو، کمتر شده است و استفاده از آمونیاک که از دهه ۹۰ میلادی مرســوم شــد، از ســاخت اکســیدهای نیتروژن ((Noxدر گازهای خروجی از تأسیســات صــنعتی جلوگیری می‌کند، اما همچنان حجم عظیمی از نانوذرات وارد جو می‌شـــوند. ابر ها اینگونه نمی‌توانند ببارنداین نانوذرات به نوبه خود منجر به تشــکیل قطره‌های کوچکی از آب می‌شــوند که در ابر جمع می‌شــوند. به طور معمول تراکم و میعان ذرات ریز بخار آب موجود در هوا در هسته‌های تراکم ابر رخ می‌دهد که اندازه آنها ۰۰۰۲/۰ میلیمتر ا ست. ذرات ریز بخار آب که قطری برابر با ۰۱/۰ میلی‌متر دارند روی این هسته‌ها جمع می شوند؛ اندازه‌ای که برای غلبه بر مقاومت هوا و ســقوط در اثر نیروی گرانش بســیار کوچک اســت.دکتر ولفگانگ یونکرمان از مؤســســه تکنولوژی کارلسروهه توضیح می‌دهد: «برای اینکه در یک ابر، سرعت فرود (سقوط آزاد) بیشتر از سرعت صعود (جریان عمودی رو به بالا) با شد، اندازه‌ای برابر با ۱ تا ۲ میلی‌متر لازم ا ست.»به گفته این پژوهشگر، وجود چند قطره د ست کم ۰۲۵/۰ میلی‌متری به عنوان "هسته" برای قطره‌های باران ضروری ا ست. یونکرمان می‌افزاید، از نانوذرات گرد و غبار موجود در اتمسفر با قطری کمتر از ۰/۰۰۰۰۰۴ میلی‌متر نمی‌توان برای تشکیل هسته‌های تراکم ابر استفاده کرد چرا که لایه آب روی سطح شدیدا منحنی، سریع‌تر از آنکه بتواند بزرگ شود، تبخیر می شود. به دلیل وجود نانوذرات موجود در هوا، قطره‌ها بســیار کوچک باقی می‌مانند، قادر به پیوند با یکدیگر نیســتند و به این ترتیب نمی‌توانند بر مقاومت باد غلبه کنند و در نتیجه سقوط یا بار شی هم اتفاق نمی‌افتد.دکتر یونکرمان ا ضافه می‌کند: «به این ترتیب قطره‌های آب مدت طولانی‌تری در جو باقی می‌مانند، باران در ابتدا تحت فشــار قرار می‌گیرد و اینگونه

یک منبع انرژی ا ضافی در لایه میانی تروپو سفر ایجاد می شود که شرایط را برای بارندگی‌های شدید مهیا می کند. این فرآیند ممکن است صدها کیلومتر دورتر هم اتفاق بیفتد.»بنابراین بارش باران به واسطه وجود نانوذرات‌ها پیوسته

به تعویق می‌افتد تا اینکه در نهایت به شکل بارانی سیل‌آسا به زمین فرود بیاید. تروپوسفر یا وَرد سپهر پایین‌ترین لایه اتمسفر زمین که تقریبا تمام بخار آب و ذرات معلق درون هواسپهر را در خود جای داده است. افزایش چشمگیر نانوذارات در جوپژوهشگران مؤسسه تکنولوژی کارلسروهه توانسته‌اند با اندازه‌گیری‌هایی که در سراسر جهان انجام شده، ثابت کنند، مقدار ذرات فوق ریز برای مثال در منطقه مدیترانه در ۵۰ سال گذشته ۲۵ برابر افزایش داشته است.یونکرمان توضیح می‌دهد: «در همین بازه زمانی شاهد تغییرات شدیدی در بارندگی، از پایان بارندگی‌های منظم تا خشکسالی و دیگر پدیده‌های شدید اقلیمی هستیم.»پس از مقایسه با مجموع داده‌های ۲۰ ساله از اروپا، آسیا، آمریکای میانی و استرالیا، پژوهشگران الگوهای مشابهی هم در مورد استرالیا و مغولستان مشاهده کردند. پژوهشگران مؤسسه تکنولوژی کارلسروهه توانستند به همراه یورگ هکر، پژوهشگر اقلیمی از مؤسسه تحقیقاتی مستقل Airborne Research Australia به نتایج جدیدی برسند.

دقت بالا در پیش‌بینی؟ تاکنون بر پایه مدل‌های اقلیمی تنها می‌توان تشکیل و بروز پدیده‌های شدید جوی را پیش‌بینی کرد. اما تخمین محل بارش باران‌های سیل‌آسا در نهایت بسیار دشوار است. از سوی دیگر باید گفت که در این مدل‌ها تاکنون نقش افزایش شدید ذرات گرد و غبار فوق ریز در اتمسفر آنگونه که باید و شاید بررسی نشده است.

تقدیر و تشکر

بدین وسیله مراتب تقدیر و تشکر نویسندگان این اثر از همکاران مرکز ملی خشکسالی و مدیریت بحران به سبب تهیه تعدادی از جداول، نمودارها و نقشه های مورد استفاده در این بولتن که پس از تولید در مقیاس کشوری و انجام برش استانی دراختیار این اداره کل قرارگرفته است ابراز می گردد.

تهیه و تدوین(ویرایش) :

لیلی احمدیان(رییس گروه تحقیقات و هواشناسی کاربردی)

سمیه عزیزمنش(کارشناس هواشناسی کاربردی)