

طول دوره ۲۵ ساله ۱۹۹۲-۲۰۱۶ میلادی به عنوان میانگین دوره در نظر گرفته شد و رتبه میانگین دمای ماهانه، فصلی و سالانه نسبت به میانگین این دوره تعیین شد. میانگین دمای کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی، ۱۸.۴ درجه سانتیگراد بود که نسبت به میانگین دوره آماری (۱۹۹۲-۲۰۱۶) ۰.۸ درجه سانتیگراد افزایش داشته است. سال ۲۰۱۷ میلادی به لحاظ میانگین دما، سومین سال گرم از سال ۱۹۹۲ بود. میانگین دمای سال ۲۰۱۷ میلادی کشور نسبت به سال قبل (۲۰۱۶ میلادی) ۰.۲ درجه سانتیگراد بیشتر بوده است. ماه‌های می و سپتامبر این سال به ترتیب با میانگین ۲۳.۹ و ۲۵.۵ درجه سانتیگراد، رتبه اول گرم‌ترین ماه‌ها را در طول دوره آماری داشته‌اند.

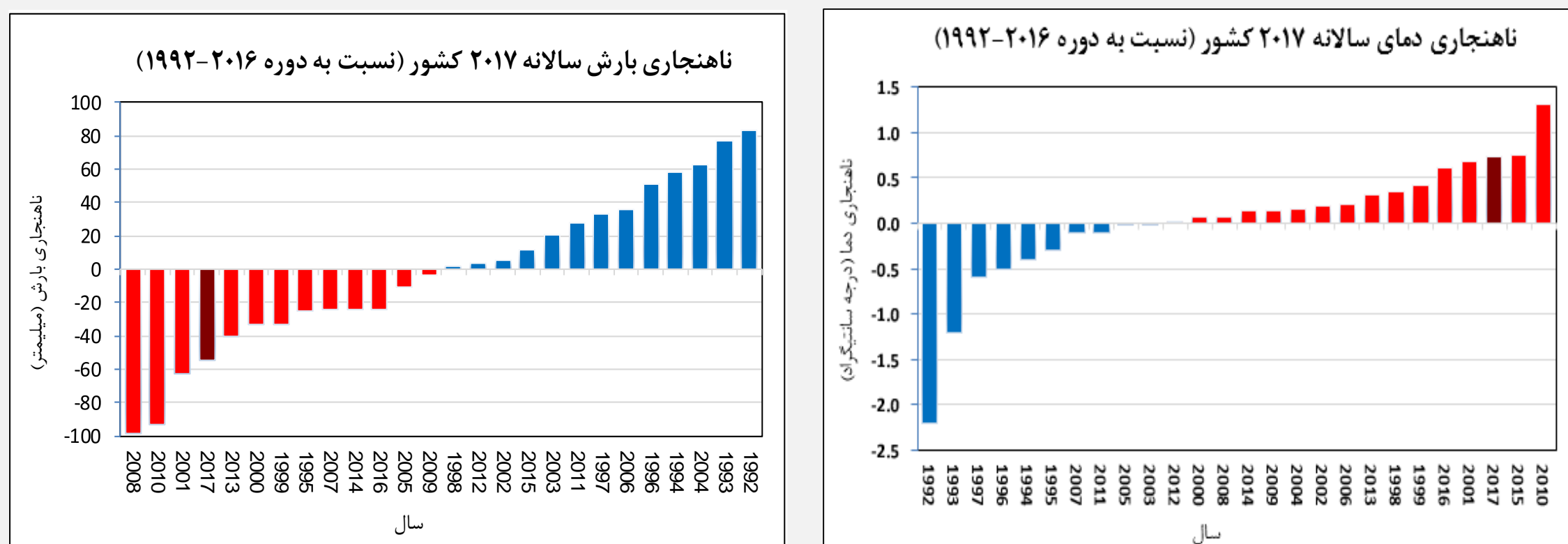


Fig. 1-Temperature (oC) (right) and precipitation (mm) (left) anomaly of 2017 comparing to 1992-2016. شکل ۱-ناهنجاری دما (نمودار سمت راست) و بارش (نمودار سمت چپ) سال ۲۰۱۷ میلادی کشور در مقایسه با دوره ۱۹۹۲-۲۰۱۶. سال ۲۰۱۷ میلادی به لحاظ میانگین دما سومین سال گرم و از نظر میانگین بارش، به عنوان چهارمین سال کم‌بارش از سال ۱۹۹۲ بود.

بارش سال ۲۰۱۷ میلادی کشور نسبت به میانگین دوره آماری (۱۹۹۲-۲۰۱۶) ۱۷.۴ درصد کاهش داشت، به طوری که این سال به عنوان چهارمین سال کم‌بارش در بین ۲۶ سال اخیر ثبت شده است.

### رخدادهای حدی اقلیمی

**امواج حرارتی:** در سال ۲۰۱۷ میلادی استان‌های خراسان شمالی، خراسان جنوبی، زنجان، کردستان، اصفهان، کرمان، فارس، چهارمحال و بختیاری، یزد، اردبیل، آذربایجان شرقی و سیستان و بلوچستان بیشتر در معرض امواج گرمایی بوده‌اند. در سال ۲۰۱۷ میلادی مناطق شمال غرب کشور دارای طول مدت موج گرمایی بیشتری بوده‌اند و در مناطقی از شمال استان آذربایجان شرقی این میزان به حداکثر خود (۱۹ روز در سال) رسیده است. مناطق مرکزی و شمال شرق کشور دارای شدت موج گرمایی بالاتری در حدود اختلاف ۱۳ تا ۱۵ درجه سانتیگراد نسبت به میانگین دوره اقلیمی خود بوده‌اند. سواحل شمال و جنوب کشور که دارای رطوبت بالاتری هستند شرایط پایدارتری را نشان می‌دهند (شکل ۲).

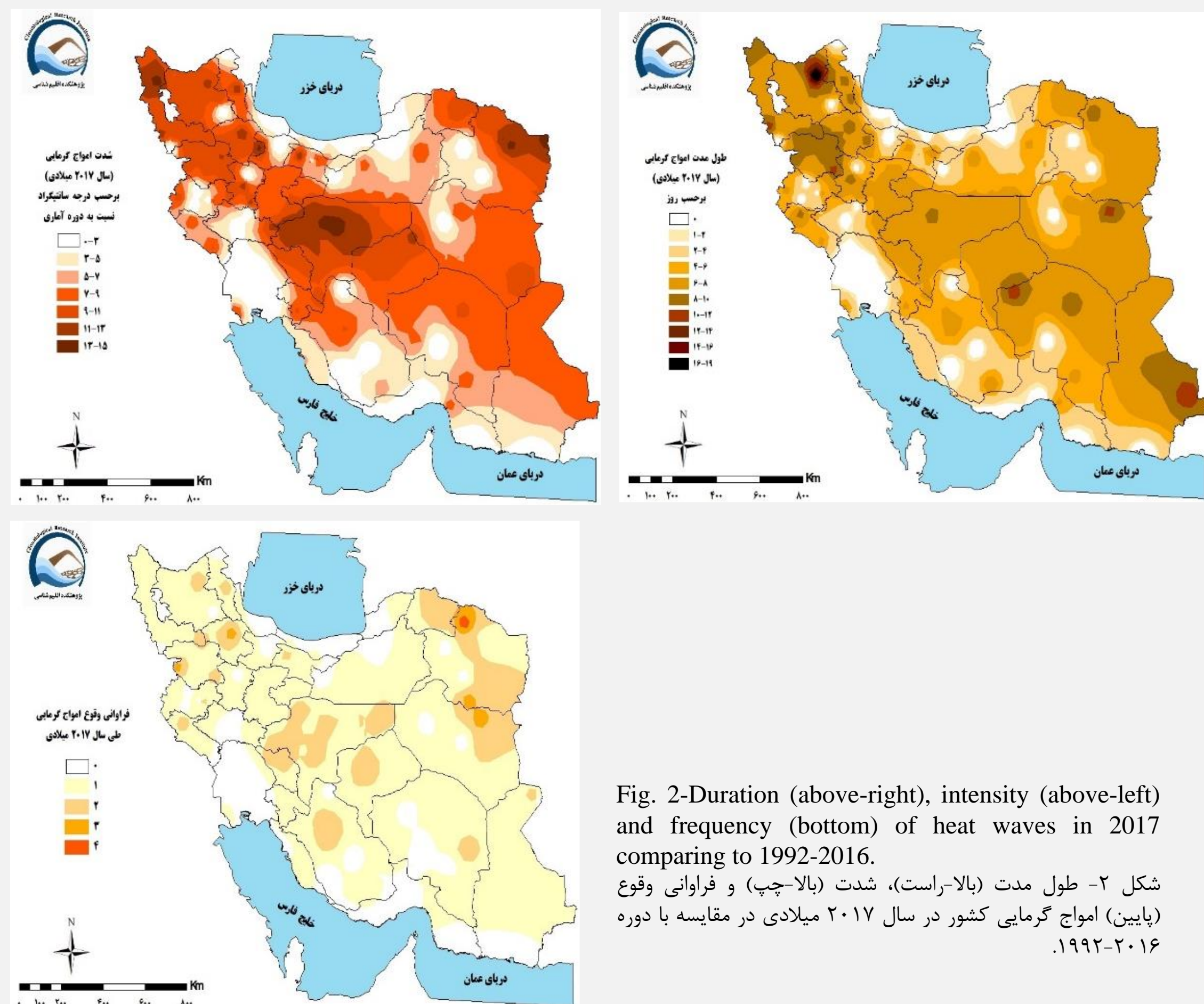


Fig. 2-Duration (above-right), intensity (above-left) and frequency (bottom) of heat waves in 2017 comparing to 1992-2016.

شکل ۲- طول مدت (بالا-راست)، شدت (بالا-چپ) و فراوانی وقوع (پایین) امواج گرمایی کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی در مقایسه با دوره ۱۹۹۲-۲۰۱۶.

بیشترین امواج گرمایی در مناطق مرکزی، شرقی، شمال شرق و شمال غرب کشور رخ داده است. استان‌های کردستان (با ۱۰ رخداد موج گرمایی)، آذربایجان شرقی و چهارمحال و بختیاری (هر یک با ۸ رخداد موج گرمایی) در معرض بیشترین امواج گرمایی بوده‌اند. بیشترین وقوع امواج گرمایی در سال ۲۰۱۷ میلادی در ایستگاه سقز (۱۰ رخداد) گزارش شده است.

### Abstract

In comprehensive disaster management, knowledge, prediction and awareness of occurrence can play a significant role in reducing disaster losses. In this regard, it is important to identify extreme events and examine their changes. In this report, climate extreme events of Iran in 2017 has been surveyed using 138 synoptic stations. The phenomena studied in this study are indicators that are selected according to the World Meteorological Organization's guidelines for the preparation of the comprehensive annual report on the state of the Earth's climate. These indicators include: Heat waves, cold waves, extreme rainfall, drought, sandstorms and dust storms. The average temperature of the country in 2017 is 18.4 C, which is increased 0.8 C comparing to the 25 year period of 1992-2016 and 0.2 comparing to 2016. The precipitation of the country in 2017 has decreased by 55mm compared to the 25-year mean. The summer of 2017 had the smallest rainfall in the summers of last 25 years. In 2017, various provinces of the country were affected by climatic extreme events, so that the provinces with the highest ranking and most inclusive climatic events including: Isfahan (heat wave intensity and drought), Khorasan Razavi (heat wave frequency), East Azerbaijan (heat wave duration), Kurdistan (cold wave frequency and intensity), South Khorasan (cold wave duration), Gilan (extreme rainfall) and Sistan and Baluchistan (sand storm and dust).

**Keywords:** Extreme events, Thermal waves, Rainfall, Drought, Sand storm, Dusts storm.

### چکیده

تحقیق حاضر در راستای اطلاع‌رسانی از وضعیت اقلیم سالانه کشور و با پیش‌زمینه امکان‌ارایه گزارش ملی از رخدادهای اقلیمی کشور به سازمان هواشناسی جهانی تهیه شده است. پدیده‌های مورد نظر در این گزارش امواج گرمایی، امواج سرمایی، بارش‌های حدی، خشکسالی، توفان گرد و خاک و شن و گرد و غبار هستند. مطابق تعریف سازمان هواشناسی جهانی، شرط وقوع موج گرمایی، افزایش حداقل ۵ درجه‌ای دمای بیشینه نسبت به میانگین بلندمدت آن با تداوم حداقل ۶ روز و موج سرمایی، افت ناگهانی دمای کمینه به میزان ۱۰ درجه سانتیگراد نسبت به روز قبل است. خشکسالی هر ایستگاه براساس شاخص SPI برآورد شد و مبنای توفان گرد و خاک و شن و گرد و غبار گزارش ایستگاه‌ها قرار گرفت. میانگین دمای کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی، ۱۸.۴ درجه سانتیگراد بود که نسبت به میانگین دمای دوره آماری پایه (۱۹۹۲-۲۰۱۶) ۰.۸ درجه سانتیگراد و نسبت به سال گذشته (۲۰۱۶ میلادی) ۰.۲ درجه سانتیگراد افزایش داشته است. بارش کشور در این سال نسبت به دوره میانگین آماری ۵۵ میلی‌متر (۱۸ درصد) کاهش داشته است. در سال ۲۰۱۷، استان‌هایی که دارای رتبه اول شدیدترین رخدادهای حدی اقلیمی بوده‌اند عبارتند از: اصفهان (شدت موج گرمایی و خشکسالی)، آذربایجان شرقی (طول مدت موج گرمایی)، خراسان رضوی (فراوانی وقوع موج گرمایی)، کردستان (شدت و مدت موج سرمایی)، خراسان جنوبی (فراوانی وقوع موج سرمایی)، گیلان (بارش‌های حدی) و سیستان و بلوچستان (توفان گرد و خاک و شن و گرد و غبار).

**کلمات کلیدی:** رخدادهای حدی اقلیمی، بارش، دما، امواج حرارتی، خشکسالی، گردوغبار

### میانگین‌های اقلیمی

با توجه به این که هر سال تعدادی ایستگاه هواشناسی به شبکه ایستگاه‌های کشور اضافه شده است و از طرفی طول دوره آماری ایستگاه‌های تازه تاسیس نیز چندان طولانی نیست، لذا در این تحقیق، تعداد بهینه ۱۳۸ ایستگاه با طول دوره آماری ۱۹۹۲-۲۰۱۷ میلادی برای مقایسه میانگین‌های بارش و دما انتخاب شد.



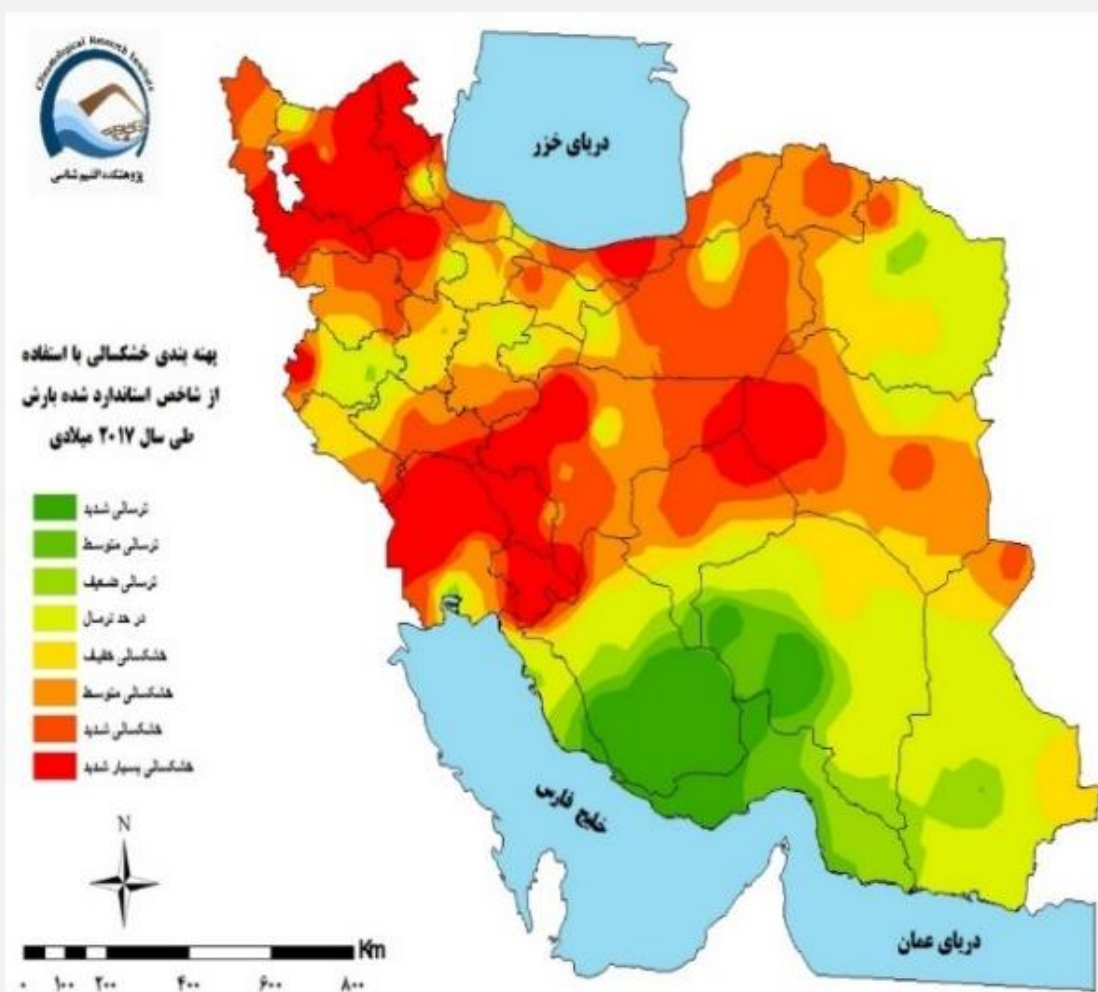


Fig. 5-Spatial distribution of drought over Iran in 2017 using SPI index.  
شکل ۵-پهنه‌بندی خشکسالی کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی با استفاده از شاخص استاندارد شده بارش (SPI)

در این خصوص بیشترین تعداد روزهای همراه با توفان گرد و خاک و شن در کشور طی سال ۲۰۱۷ میلادی مربوط به استان سیستان و بلوچستان (زهک زابل با ۱۱ روز) گزارش شده‌است. پس از آن، ایستگاه سرخس (استان خراسان رضوی) نیز شاهد وقوع توفان گرد و خاک و شن به مدت ۶ روز بوده است. در سال ۲۰۱۷ میلادی بیشترین وقوع گرد و غبار مربوط به استان سیستان و بلوچستان (ایستگاه زهک زابل با ۱۸۷ روز) بوده‌است. به‌طور کلی بیشترین تعداد روز همراه با گرد و غبار طی سال ۲۰۱۷ در استان‌های سیستان و بلوچستان (زابل و زهک زابل)، بوشهر (بندر دیر) و ایلام (دهلران) رخ داده‌است که بالغ بر ۱۰۰ روز گرد و غبار بوده‌است. گرد و غبار (کدهای ۰۶، ۰۷): در سال ۲۰۱۷ میلادی بیشترین وقوع گرد و غبار مربوط به استان سیستان و بلوچستان (ایستگاه زهک زابل با ۱۸۷ روز) بوده‌است. به‌طور کلی بیشترین تعداد روز همراه با گرد و غبار طی سال ۲۰۱۷ در استان‌های سیستان و بلوچستان (زابل و زهک زابل)، بوشهر (بندر دیر) و ایلام (دهلران) رخ داده‌است که بالغ بر ۱۰۰ روز گرد و غبار بوده‌است

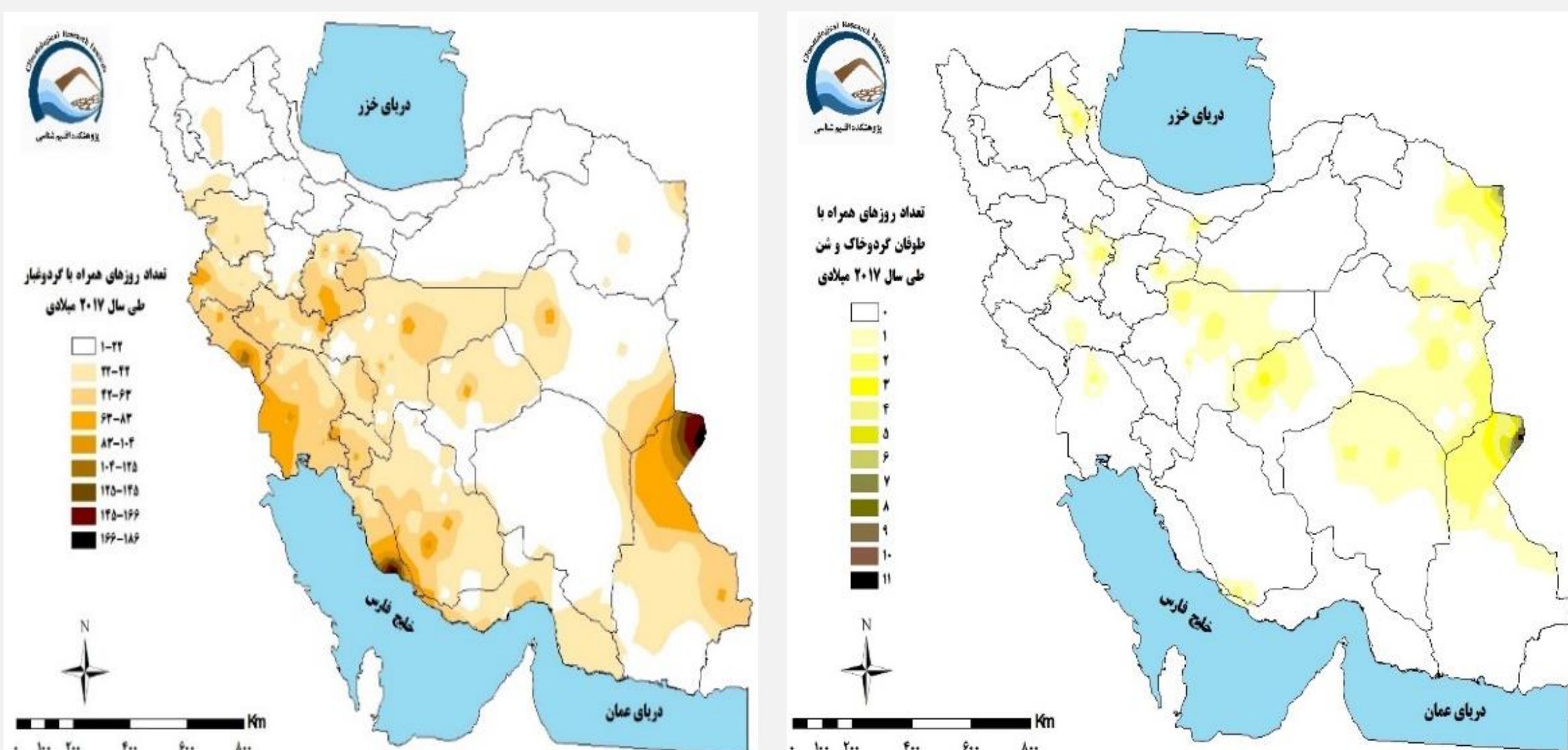


Fig. 6-Spatial distribution of sandstorm (right) and dust storm(left) over Iran in 2017.  
شکل ۶-پهنه‌بندی تعداد روزهای همراه با توفان گرد و خاک و شن (راست) و گرد و غبار (چپ) در سال ۲۰۱۷ میلادی

### جمع‌بندی

سال ۲۰۱۷ گرمترین سال در ۲۶ سال گذشته (۱۹۹۲ تا ۲۰۱۷ میلادی) بوده‌است. میانگین دمای آن ۱۸/۴ درجه سانتیگراد به‌عنوان سومین سال گرم در این دوره ثبت شده‌است. میانگین دمای سال ۲۰۱۷ میلادی نسبت به دوره (۲۰۱۶-۱۹۹۲ میلادی) ۰/۸ درجه سانتیگراد و نسبت به سال گذشته (۲۰۱۶ میلادی) ۰/۲ درجه سانتیگراد گرمتر بوده است. در این سال، استان‌هایی که دارای رتبه اول شدیدترین و فراگیرترین رخداد‌های حدی اقلیمی بوده‌اند، عبارتند از: اصفهان (شدت موج گرمایی و خشکسالی)، آذربایجان شرقی (مدت موج گرمایی)، خراسان رضوی (فراوانی وقوع موج گرمایی)، کردستان (شدت و مدت موج گرمایی)، خراسان جنوبی (فراوانی وقوع موج گرمایی)، گیلان (بارش‌های حدی) و سیستان و بلوچستان (توفان گرد و خاک و شن و گرد و غبار). دو استان اصفهان و سیستان و بلوچستان بیشترین رخداد‌های حدی اقلیمی را در سال ۲۰۱۷ میلادی تجربه کرده‌اند.

### مشخصات پروژه:

عنوان: رخداد‌های حدی اقلیمی ایران در سال ۲۰۱۷ میلادی

مجری: لیلی خزان‌داری

همکاران: سینا صمدی‌نقاب، شراره ملبوسی، مرتضی پاکدامن

محل اجرا: پژوهشکده اقلیم‌شناسی (مشهد)، گروه پژوهشی اقلیم‌شناسی بلاپای جوی اقلیمی

سال اجرا: ۱۳۹۷

کد پروژه: C100D001M

Climate Extreme Events Survey in Iran during 2017

Principal Investigator (PI): Leili Khazenadari

Investigators: Sina Samadi, Sharareh Malbusi and Morteza Pakdaman

2018

مناطق شمال غرب، مرکز و شرق کشور دارای طول مدت امواج سرماییه بیشتر و نواحی ساحلی شمال و جنوب کشور دارای حداقل طول مدت امواج سرماییه بوده‌اند. بیشترین طول مدت ماندگاری امواج سرماییه در ایستگاه قائن (استان خراسان جنوبی) به مدت ۱۷ روز گزارش شده‌است. مناطق شمال غرب، غرب، مرکز و همچنین نواحی شرقی دارای شدت امواج سرماییه بیشتری بوده‌اند، به‌طوری که نواحی غربی کشور بالاترین شدت، تا دمای ۱۹- درجه‌سانتیگراد را نیز تجربه کرده‌اند. در نتیجه، سواحل شمال و جنوب کشور دارای حداقل شدت موج سرماییه بوده‌اند. در سال ۲۰۱۷ میلادی سه مورد از شدیدترین امواج سرماییه کشور در استان‌های کردستان، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی ثبت شده‌است. (شکل ۳).

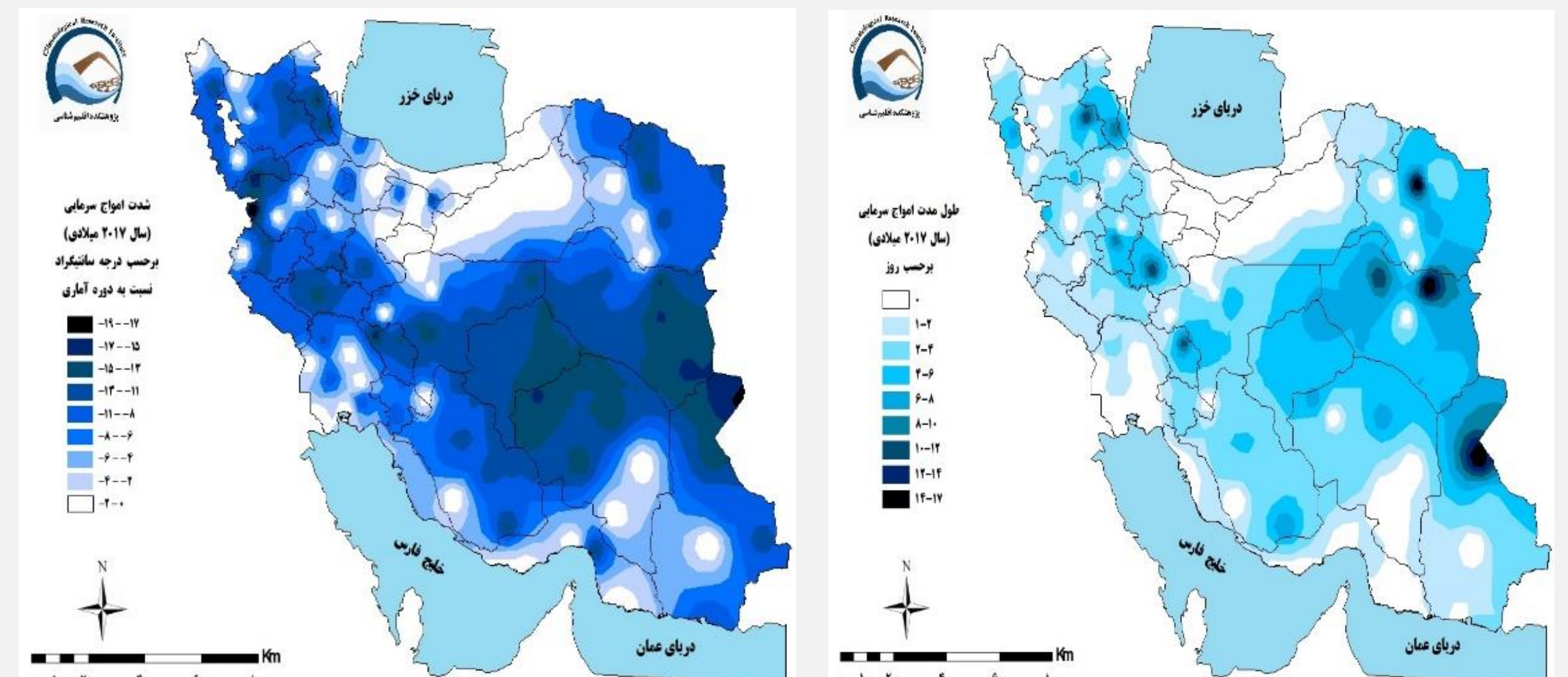


Fig.3-Duration (above-right), intensity (above-left) and frequency (bottom) of cold waves in 2017 comparing to 1992-2016.

شکل ۳-طول مدت (بالا-راست)، شدت (بالا-چپ) و فراوانی (پایین) امواج سرماییه کشور در سال ۲۰۱۷ میلادی در مقایسه با دوره ۲۰۱۶-۱۹۹۲.

**بارش‌های سنگین:** در استخراج بارش‌های سنگین کشور برای سال ۲۰۱۷ میلادی، دو آستانه بارشی ۲۰ و ۳۰ میلیمتر در روز در نظر گرفته‌شد و تعداد روزهای همراه با بارش بیشتر از این دو آستانه در هر یک از ایستگاه‌های سینوپتیک کشور محاسبه‌شد. بیشترین وقوع این بارش‌ها در حاشیه دریای خزر (به‌ویژه استان گیلان) استان‌های واقع بر بخش‌های جنوبی رشته کوه زاگرس و دامنه غربی این رشته کوه بوده‌است. الگوی بارش‌های بیش از ۳۰ میلیمتر کم و بیش مشابه الگوی بارش‌های ۲۰ میلیمتر و بیشتر است. بیشترین وقوع این بارش‌ها در حاشیه دریای خزر (به‌ویژه استان گیلان) و استان‌های فارس و بوشهر بوده‌است.

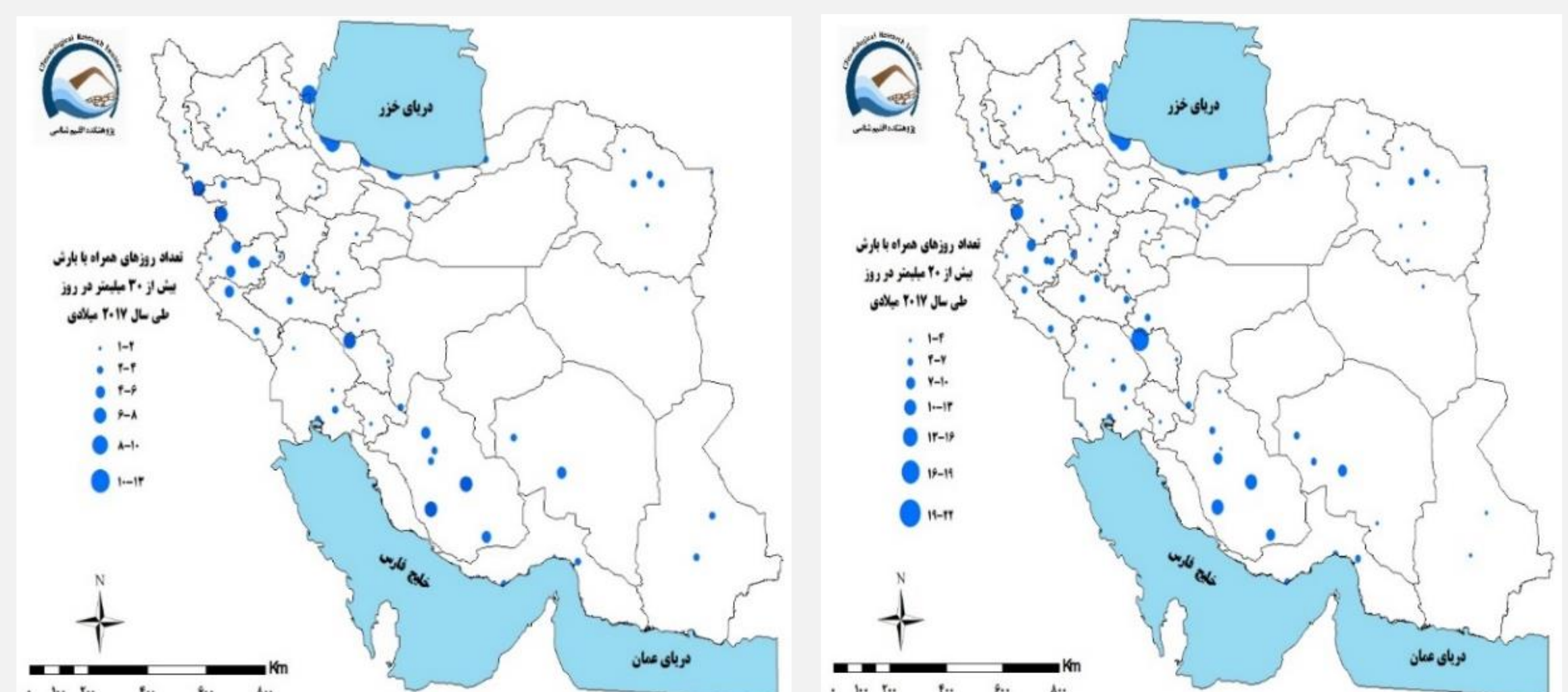


Fig. 4-Spatial distribution of exceeding 20mm(right) and 30mm(left) heavy rainfalls in 2017.

شکل ۴-پهنه‌بندی وقوع بارش‌های سنگین کشور با آستانه بارش ۲۰ (سمت راست) و ۳۰ (سمت چپ) میلیمتر در روز و بیشتر در سال ۲۰۱۷ میلادی

**خشکسالی:** برای بررسی رخداد خشکسالی از شاخص SPI با اجرای ۱۲ ماهه منتهی به دسامبر استفاده و خشکسالی‌هایی که دوره آنها بیش از ۱۲ ماه بودند نیز در نظر گرفته‌شدند. مطابق نتایج حاصل، شدیدترین خشکسالی کشور در سال ۲۰۱۷ در استان‌های خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، چهارمحال و بختیاری، اصفهان، یزد، اردبیل، آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و زنجان رخ داده‌است. رتبه اول خشکسالی با درجه بسیار شدید متعلق به سراب، مراغه، شهرکرد، بستان، مسجدسلیمان و دوگنبدان بود. دومین خشکسالی در مقیاس سالانه با درجه شدید در اردبیل، مهاباد، زنجان، بابل، قراخیل، سرپل ذهاب، کاشان، رباط پشت بادام، طبس، کوهرنگ، اهورا، یاسوج و نطنز رخ داد. در سال ۲۰۱۷ میلادی استان‌های جنوبی کشور شامل هرمزگان، فارس، کرمان و بخش اندکی از سیستان و بلوچستان شرایط نرمال تا ترسالی را تجربه کردند.

**توفان گرد و خاک و شن (کدهای ۳۰ تا ۳۵ و ۰۹):** دو پدیده توفان گرد و خاک و شن با گرد و غبار، به‌صورت مجزا و براساس آمار ثبت شده ایستگاهی (توفان گرد و خاک و شن با کدهای ۳۰ تا ۳۵ و ۰۹ و گرد و غبار با کدهای ۰۶، ۰۷) در سطح کشور بررسی شدند.