



## فصلنامه هواشناسی

### تابستان ۱۴۰۳



آنچه در این شماره می‌خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۲-۳)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۴)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۵-۸)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۹-۱۲)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۱۳-۱۴)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در تابستان ۱۴۰۳ (صفحه ۱۵)

نشانی: سنندج، بلوار جانبازان، سایت

اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵

تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲

نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱

کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

پایگاه اینترنتی:

[www.kurdistanmet.ir](http://www.kurdistanmet.ir)

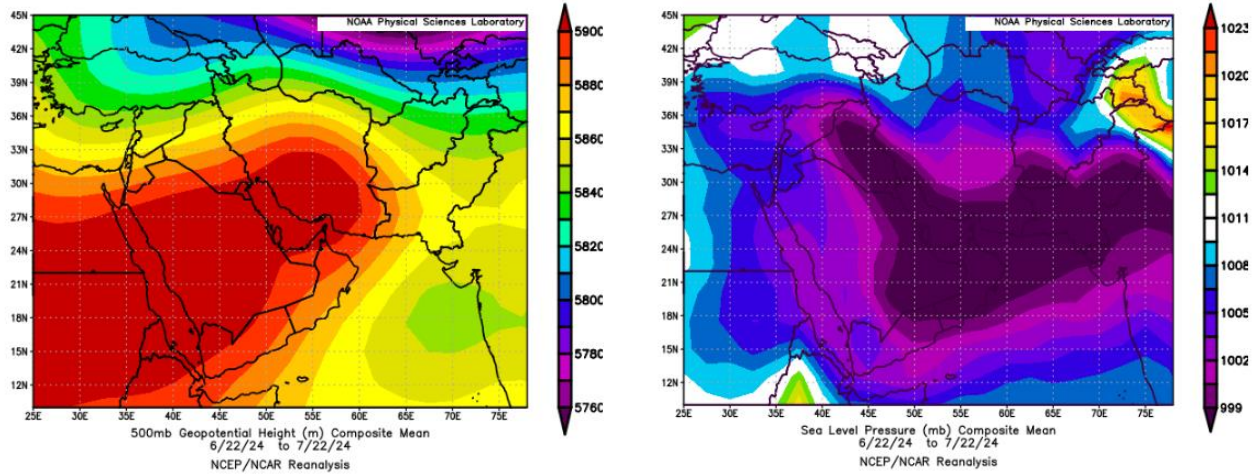
## چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در تابستان ۱۴۰۳ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت دمایی استان طی مدت یاد شده را در سه دمای بیشینه، کمینه و دمای میانگین بررسی خواهیم کرد. همچنین وضعیت بارش در تابستان ۱۴۰۳ استان بررسی می شود. در ادامه، جهت و سرعت باد غالب و باد حداکثری در تابستان ۱۴۰۳ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل تابستان می پردازیم.

به طور مختصر بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل تابستان ۱۴۰۳ نشان دهنده کاهش بارش ها در مقایسه با دوره بلند مدت در همه شهرستان های استان می باشد، با این حال به جزء بانه، بیجار و قروه درصد تامین بارش سال آبی در بقیه شهر های استان در مقایسه با بلند مدت بیشتر بوده است. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در تابستان ۱۴۰۳ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن تابستان امسال در مقایسه با دوره بلند مدت آن می باشد. در تابستان امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده شمال بوده است. بر اساس شاخص SPEI وضعیت ترسالی در تابستان امسال در عمده مناطق استان در شرایط نرمال بوده است.

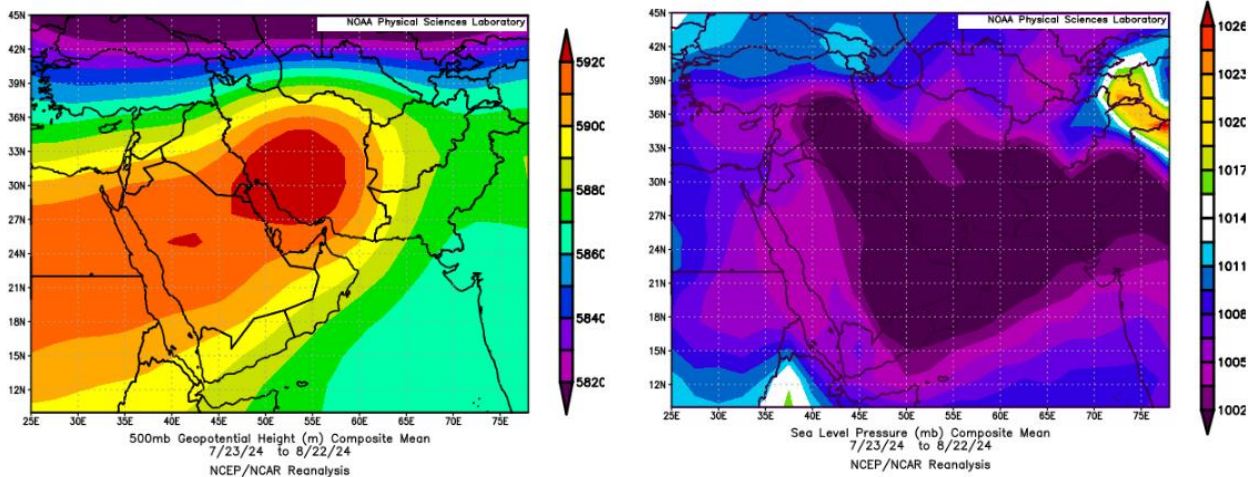
## تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

در تیر ماه ۱۴۰۳ تقویت و حاکمیت پرفشار جنب حاره در نیمه‌ی جنوبی ایران و عراق و روی کشور عربستان را شاهد بودیم که منجر به صدور هشدارهای متعدد سطح زرد در رابطه با نفوذ موج گرما و استقرار توده هوای گرم در منطقه شد. در سطح زمین نیز زبانه کم فشار حاکم در جنوب ایران به شمال عراق رسید و پرفشار موضعی در شمال شرق ترکیه در هفته اول تیر ماه سبب انتقال رطوبت خزری به دامنه‌های شرقی استان شد و باعث رگبارهای پراکنده‌ای در این مناطق شد.



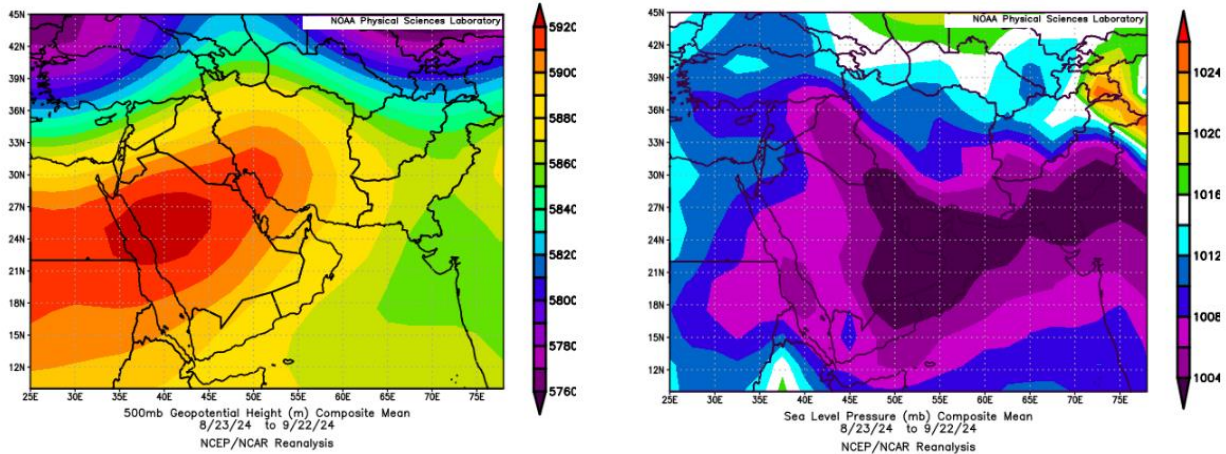
شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در تیر ۱۴۰۳

طی مرداد ماه کماکان شاهد استقرار پرفشار جنب حاره در جنوب و مرکز ایران و ماندگاری هوای گرم در منطقه بودیم. در سطح زمین کم فشار حاکم در جنوب کشور تقویت شده و گرادیان در نیمه جنوبی استان در بعد از ظهرها منجر به وزش بادگاهی شدید شد.



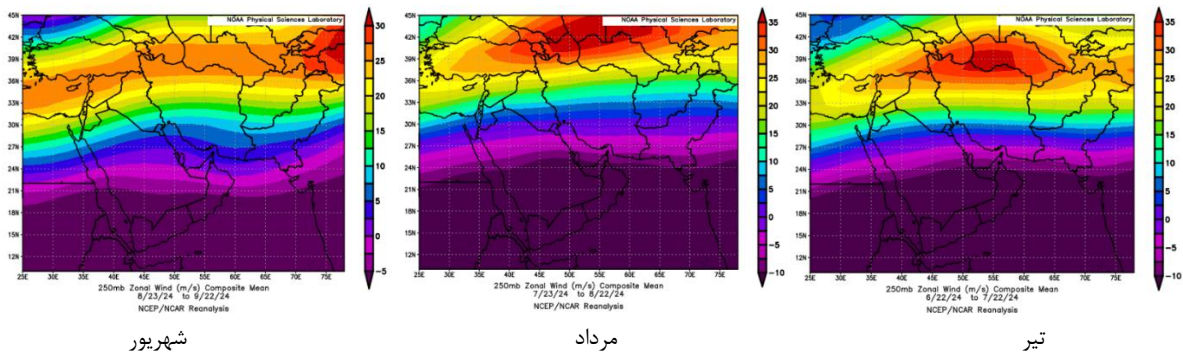
شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در مرداد ۱۴۰۳

در شهریور ماه ۱۴۰۳ با توجه به کاهش ساعات آفتابی و تغییر زاویه تابش پراارتفاع نسبت به ماه قبل تضعیف شد. در سطح زمین نیز عقب-نشینی کم فشار را شاهد بودیم. در هفته ی اول شهریور در منطقه گرادیان قابل توجهی داشتیم که سبب وزش باد قابل توجه در ساعات بعدازظهر شد. در ده روز آخر شهریور ماه نفوذ زبانه های پرفشار از عرض های بالاتر سبب انتقال رطوبت خزری به منطقه شد. این الگو ناپایداری های متناوبی را در منطقه ایجاد کرد که سبب بارش در مناطقی از نیمه ی شمالی استان شد.



شکل ۳: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در شهریور ۱۴۰۳

در تیر ماه ۱۴۰۳ هسته جت روی کشور ترکمنستان قرار داشت و نیمه شمالی استان به صورت ضعیف در ورودی گرم این جت قرار گرفته است. در ماه های مرداد و شهریور جت تاثیر مستقیمی برای منطقه نداشت.



شکل ۴: نقشه باز تحلیل میانگین بردار سرعت وزش باد تراز ۸۵۰ میلی باری در سه ماهه تابستان ۱۴۰۳

## تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

در سه ماهه فصل تابستان ۱۴۰۳ جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۱ مورد هشدار هواشناسی سطح صادر شده است.

### مخاطرات جوی استان در تیر ماه ۱۴۰۳

در تیر ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۵ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد صادر گردید.

#### هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۳	۱۴۰۳/۰۴/۰۳	بارش پراکنده و رگباری با رعدوبرق، وزش باد گاهی شدید، احتمال بارش تگرگ
۲	۱۴	۱۴۰۳/۰۴/۱۲	افزایش دمای شبانه روزی
۳	۱۵	۱۴۰۳/۰۴/۱۷	گردوخاک، کاهش دید افقی
۴	۱۶	۱۴۰۳/۰۴/۲۰	افزایش دمای شبانه روزی
۵	۱۷	۱۴۰۳/۰۴/۲۴	گردوخاک، کاهش دید افقی

### مخاطرات جوی استان در مرداد ماه ۱۴۰۳

در مرداد ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۳ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد صادر گردید.

#### هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۸	۱۴۰۳/۰۵/۰۳	افزایش دما و ماندگاری هوای گرم
۲	۱۹	۱۴۰۳/۰۵/۱۴	افزایش ۳ تا ۴ درجه ی دمای هوا و ماندگاری هوای گرم
۳	۲۰	۱۴۰۳/۰۵/۱۷	افزایش دما و ماندگاری هوای گرم، وزش باد و غبار رقیق

### مخاطرات جوی استان در شهریور ماه ۱۴۰۳

در شهریور ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۳ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد صادر گردید.

#### هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲۱	۱۴۰۳/۰۶/۰۵	وزش تندباد های لحظه ای، گردوخاک و کاهش کیفیت هوا
۲	۲۲	۱۴۰۳/۰۶/۲۱	بارش رگباری باران با احتمال رعدوبرق و تگرگ، وزش باد گاهی شدید
۳	۲۳	۱۴۰۳/۰۶/۲۹	بارش رگباری باران با احتمال رعدوبرق و تگرگ، وزش باد گاهی شدید

در فصل تابستان ۱۴۰۳ گزارشی در خصوص خسارات وارده به بخش کشاورزی، باغداری و دامداری استان دریافت نشده است

## تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل تابستان هریک از شهرستان‌های استان و مقایسه با مقادیر بلند مدت، مقادیر حدی دمای شهرستان‌های استان و همچنین نقشه‌های پهنه بندی میانگین دمای فصلی و نقشه‌های اختلاف دمای میانگین فصلی استان با بلند مدت از اطلاعات ارسالی از مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی استفاده شد که در ادامه به تحلیل آن‌ها پرداخته می‌شود.

### اطلاعات دمایی استان و مقایسه با بلند مدت

جدول ۲: مقایسه متغیرهای سه گانه دما در تابستان ۱۴۰۳ و مقایسه با بلند مدت

شهرستان	دمای کمینه			دمای بیشینه			دمای میانگین		
	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف	دما	بلند مدت	اختلاف
بانه	۱۹/۲	۱۷/۸	۱/۳	۳۳/۴	۳۱/۶	۱/۷	۲۶/۳	۲۴/۷	۱/۵
بیجار	۱۴/۸	۱۳/۵	۱/۳	۳۳/۷	۳۱/۸	۱/۹	۲۴/۳	۲۲/۷	۱/۶
دهگلان	۱۲/۰	۱۰/۶	۱/۴	۳۳/۲	۳۱/۴	۱/۸	۲۲/۶	۲۱/۰	۱/۶
دیواندره	۱۲/۳	۱۱/۵	۰/۸	۳۱/۲	۲۹/۶	۱/۵	۲۱/۷	۲۰/۶	۱/۲
سروآباد	۱۷/۷	۱۶/۶	۱/۱	۳۵/۷	۳۳/۹	۱/۸	۲۶/۷	۲۵/۳	۱/۴
سقز	۱۵/۳	۱۴/۰	۱/۳	۳۲/۷	۳۱/۳	۱/۴	۲۴/۰	۲۲/۷	۱/۳
سنندج	۱۵/۶	۱۴/۱	۱/۴	۳۴/۰	۳۲/۲	۱/۸	۲۴/۸	۲۳/۲	۱/۶
قروه	۱۵/۲	۱۳/۹	۱/۳	۳۳/۵	۳۱/۶	۱/۹	۲۴/۴	۲۲/۷	۱/۶
کامیاران	۱۶/۰	۱۴/۸	۱/۲	۳۵/۲	۳۳/۱	۲/۱	۲۵/۶	۲۴/۰	۱/۶
مریوان	۱۴/۰	۱۳/۲	۰/۸	۳۳/۶	۳۲/۰	۱/۷	۲۳/۸	۲۲/۶	۱/۳
<b>کردستان</b>	<b>۱۴/۸</b>	<b>۱۳/۶</b>	<b>۱/۲</b>	<b>۳۳/۴</b>	<b>۳۱/۶</b>	<b>۱/۷</b>	<b>۲۴/۱</b>	<b>۲۲/۶</b>	<b>۱/۵</b>

\*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در تابستان ۱۴۰۳، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۱۴/۸ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۱/۲ درجه سلسیوس افزایش داشته است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه تابستان ۱۴۰۳ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان‌های سنندج و دهگلان با ۱/۴ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان‌های مریوان و دیواندره با ۰/۸ درجه سلسیوس بوده است. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۳۳/۴ درجه سلسیوس بوده است که ۱/۷ درجه سلسیوس گرمتر از متوسط دمای بیشینه دوره مشابه بلند مدت استان بوده است. بررسی اختلاف دمای بیشینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای بیشینه تابستان ۱۴۰۳ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان کامیاران با ۲/۱ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان سقز با ۱/۴ درجه سلسیوس بوده است. در ادامه، در تابستان ۱۴۰۳ متوسط دمای استان برابر با ۲۴/۱ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۱/۵ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. کمترین تغییرات متوسط دمای شهرهای استان نسبت به میانگین بلند مدت مربوط به شهرستان دیواندره با ۱/۲ درجه سلسیوس بوده است. همچنین بیشترین مقدار این تغییرات با ۱/۶ سلسیوس در شهرستان‌های بیجار، دهگلان، سنندج، قروه و کامیاران ثبت گردیده است.

### مقایسه دماهای حدی استان با سال قبل و دوره بلند مدت

جدول شماره ۳: مقایسه دمای بیشینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۳ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	۴۱/۵	۴۱/۸	۴۴/۰
محل وقوع	سنندج	سنندج	سنندج
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۵/۲۰	۱۴۰۲/۰۴/۲۳	۱۳۶۰/۰۴/۲۵

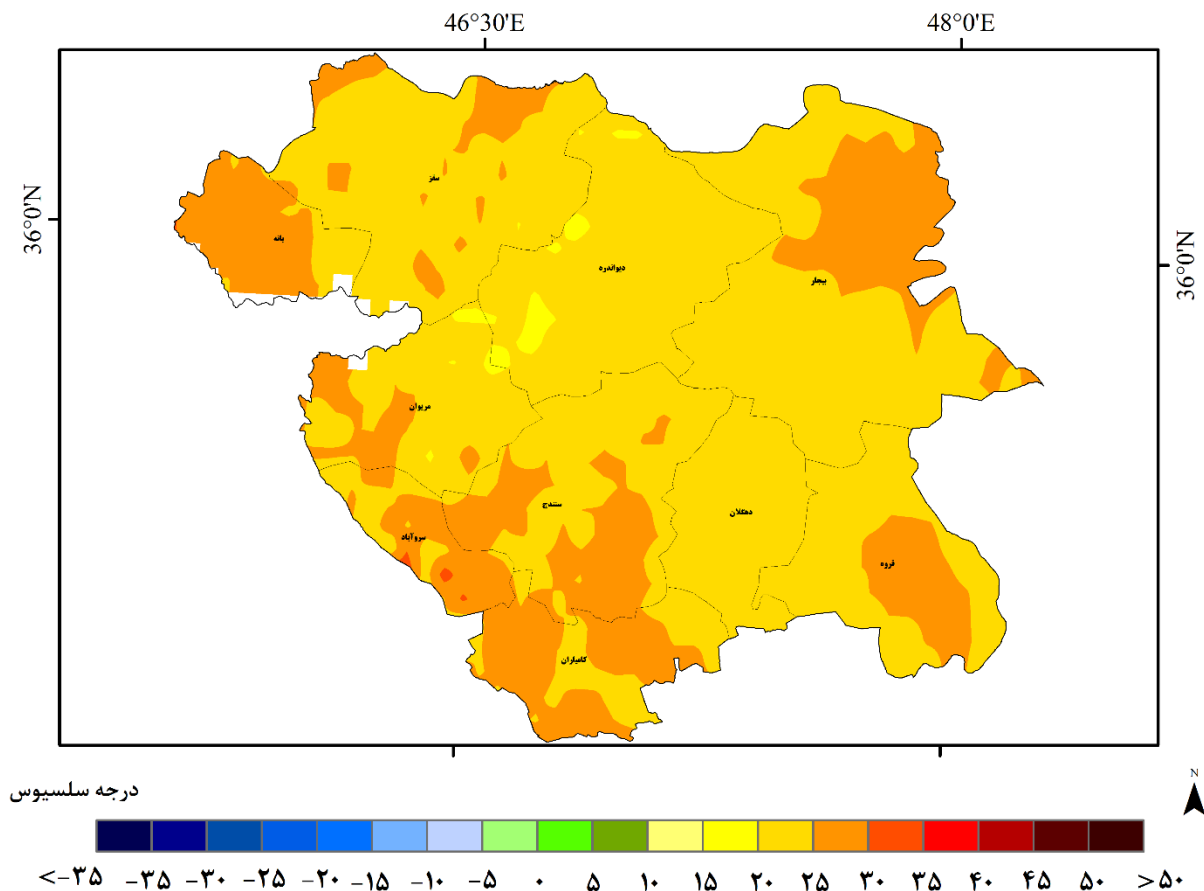
جدول شماره ۴: مقایسه دمای کمینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۳ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	۶/۲	۶/۲	-۲/۴
محل وقوع	زرینه	سقز	زرینه
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۶/۳۰	۱۴۰۲/۰۶/۲۷	۱۳۸۱/۰۶/۱۹

**دماهای بیشینه مطلق استان در فصل تابستان:** با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای تابستان ۱۴۰۳ استان در ایستگاه سنندج با ۴۱/۵ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۵/۲۰ رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۲ نیز متعلق به ایستگاه سنندج با ۴۱/۸ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۴/۲۳ و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه سنندج با دمای ۴۴/۰ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۳۶۰/۰۴/۲۵ بوده است. بر این اساس بیشینه مطلق تابستان ۱۴۰۳ استان در مقایسه با سال گذشته ۰/۳ درجه سلسیوس و در مقایسه با دوره بلند مدت ۳/۵ درجه سلسیوس کاهش داشته است.

**دماهای کمینه مطلق استان در فصل تابستان:** با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای تابستان ۱۴۰۳ استان در ایستگاه زرینه با ۶/۲ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۳۰ رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در تابستان ۱۴۰۲ متعلق به ایستگاه سقز با دمای ۶/۲ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۶/۲۷ بوده است. در دوره بلند مدت ایستگاه زرینه با دمای -۲/۴ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۳۸۱/۰۶/۱۹ سردترین نقطه استان بوده است. بر این اساس، کمینه مطلق تابستان ۱۴۰۳ استان در مقایسه با دوره مشابه سال ۱۴۰۲ تغییری نداشته است. با این حال، این مقدار در مقایسه با دوره بلند مدت ۸/۶ درجه سلسیوس گرمتر بوده است.

### پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان

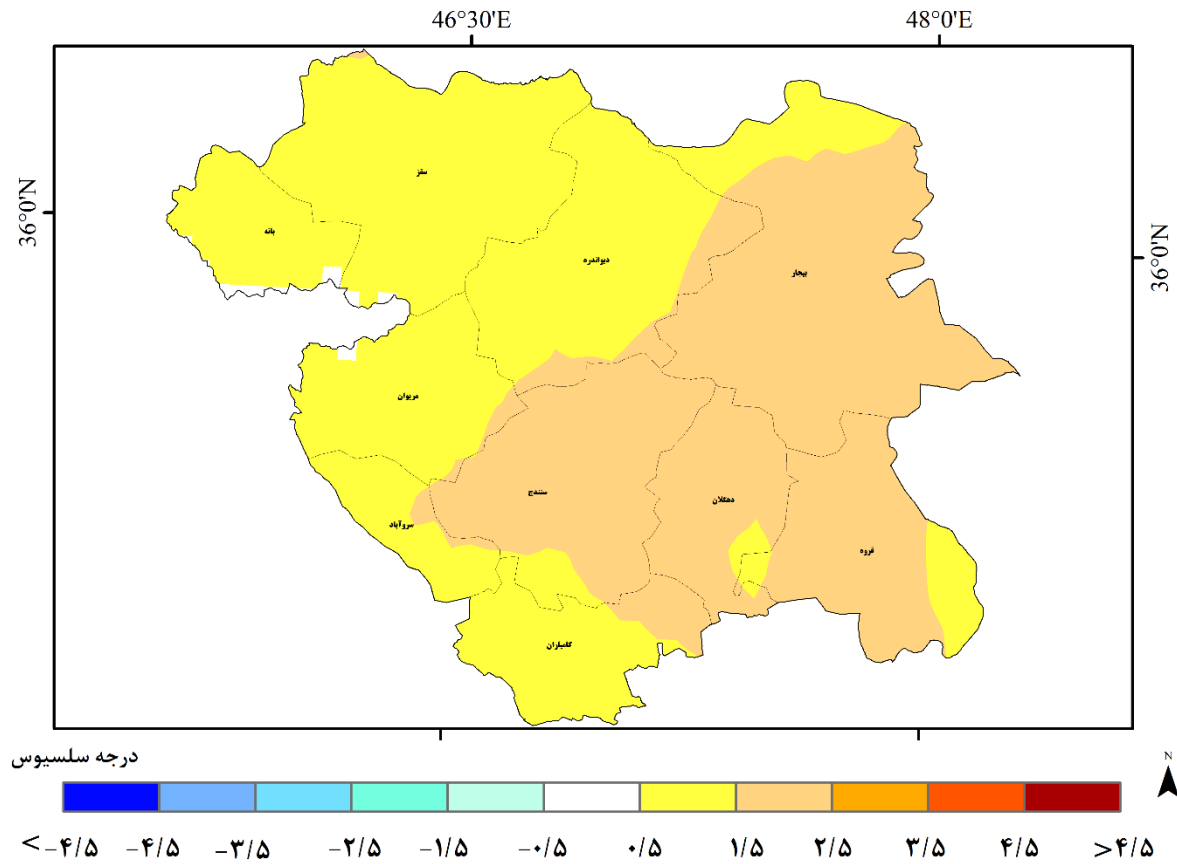


شکل ۴: پهنه بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به دوره بلند مدت در تابستان ۱۴۰۳

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۴، در تابستان ۱۴۰۳ میانگین دمای هوای استان در اکثر مناطق در محدوده ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس بوده است. با این حال، به شکل محدود در بخش‌هایی از غرب و جنوب غرب دیواندره (مناطق سارال) به همراه مناطقی از نواحی شمال شرق مریان میانگین دمای هوا در محدوده ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس بوده است. در مقابل، در عمده مناطق بانه، بخش‌هایی از شمال و مرکز سقز، مناطق غربی مریوان، نیمه جنوبی سروآباد، غرب و شمال شرق کامیاران، نیمه جنوبی سنندج، جنوب شرق قروه و محدوده‌ای از نیمه شمالی بیجار میانگین دمای هوا در تابستان ۱۴۰۳ در محدوده ۲۵ تا ۳۰ درجه سلسیوس بوده است.



### پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



شکل ۵: پهنه بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت

شکل ۵ نقشه پهنه بندی اختلاف دمای فصل تابستان ۱۴۰۳ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۵، میانگین دما در مناطقی همچون بیجار، قروه، دهگلان و سنندج در مقایسه با دوره بلند مدت  $1/5$  تا  $2/5$  درجه سلسیوس افزایش داشته است. این اختلاف افزایشی دما در سایر مناطق استان (نواحی زرد رنگ) در محدوده  $0/5$  تا  $1/5$  درجه سلسیوس بوده است.

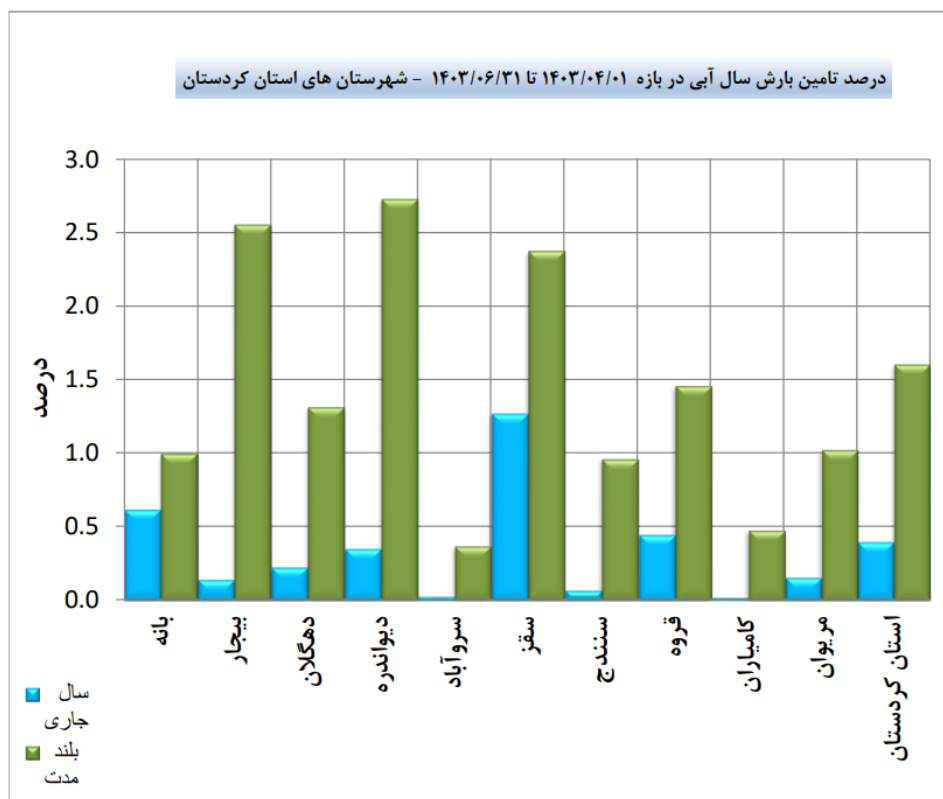
## تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

جدول ۵: مقایسه بارش فصل تابستان استان با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

اطلاعات بارش - تابستان ۱۴۰۳								شهرستان
سال کامل آبی		سال آبی گذشته			سال آبی جاری			
درصد تامین سال آبی تا پایان فصل جاری	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	
۹۶/۰	۷۷۷/۰	-۷/۷	۷/۸	۰/۰	-۳/۰	۷/۸	۴/۸	بانه
۹۵/۶	۲۸۵/۶	-۶/۹	۷/۳	۰/۴	-۶/۹	۷/۳	۰/۴	بیجار
۱۰۴/۸	۳۵۶/۵	-۴/۴	۴/۷	۰/۳	-۳/۹	۴/۷	۰/۸	دهگلان
۱۰۷/۱	۴۲۸/۵	-۱۱/۰	۱۱/۷	۰/۶	-۱۰/۲	۱۱/۷	۱/۵	دیواندره
۱۳۳/۸	۷۸۲/۶	-۲/۹	۲/۹	۰/۰	-۲/۷	۲/۹	۰/۲	سروآباد
۱۰۸/۶	۴۹۶/۱	-۱۱/۴	۱۱/۸	۰/۳	-۵/۴	۱۱/۸	۶/۳	سقز
۱۲۵/۹	۴۴۵/۳	-۴/۱	۴/۳	۰/۲	-۴/۱	۴/۳	۰/۳	سنندج
۹۴/۹	۳۱۴/۶	-۴/۵	۴/۶	۰/۱	-۳/۲	۴/۶	۱/۴	قروه
۱۰۳/۵	۵۲۲/۱	۱۹/۳	۲/۵	۲۱/۸	-۲/۴	۲/۵	۰/۱	کامیاران
۱۱۱/۲	۷۱۰/۰	-۷/۳	۷/۳	۰/۰	-۶/۱	۷/۳	۱/۱	مریوان
۱۰۸/۰	۴۵۴/۱	-۵/۶	۷/۳	۱/۷	-۵/۵	۷/۳	۱/۸	کردستان

با توجه به جدول ۵، میانگین بارش فصل تابستان ۱۴۰۳ در استان برابر با ۱/۸ میلی متر می باشد، در حالی که در تابستان سال ۱۴۰۲ مقدار بارش ها ۱/۷ و در بلندمدت ۷/۳ میلی متر بوده است. از این رو، بارش تابستان امسال نسبت به دوره بلندمدت، ۵/۵ میلی متر کاهش و در مقایسه با سال گذشته ۰/۱ میلی متر افزایش داشته است. در تابستان ۱۴۰۳ در همه شهرستان های استان میزان بارش نسبت به دوره بلند مدت کاهش یافته است که در این بین شهرستان بیجار با ۶/۹ میلی متر بیشترین کاهش را داشته است. در تابستان امسال کامیاران با ۰/۱ میلی متر کمترین و سقز با ۶/۳ میلی متر بیشترین بارش را ثبت نموده اند. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۴/۱ میلی متر می باشد که تا پایان فصل تابستان ۱۰۸ درصد بارش سال آبی افزایش داشته است.

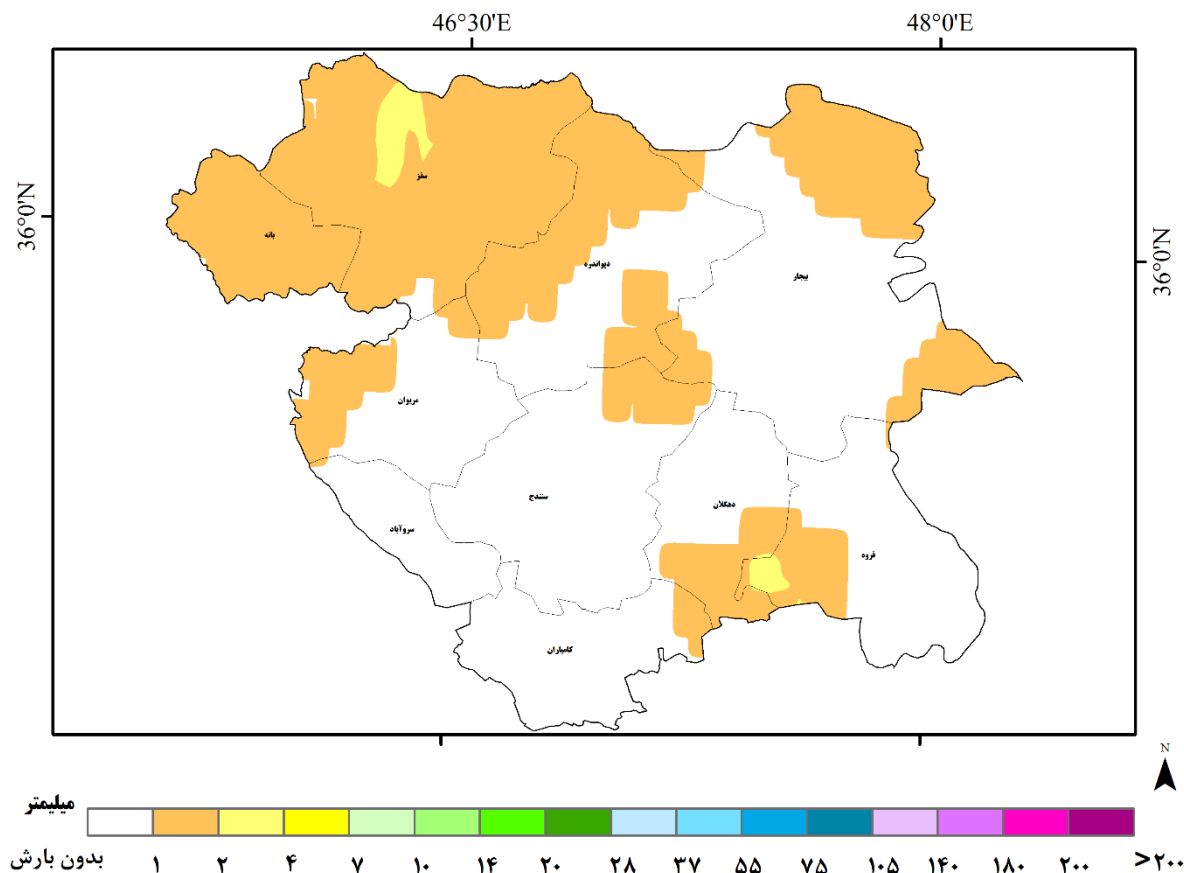
## بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در تابستان ۱۴۰۳



نمودار ۱: درصد تامین بارش شهرستان های استان در فصل تابستان ۱۴۰۳ در مقایسه با دوره بلندمدت

نمودار ۱ مقایسه درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل تابستان نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. با توجه به اطلاعات نمودار ۱، سهم بارش استان کردستان در این فصل بیش از ۱/۵ درصد است که در تابستان جاری کمتر از ۰/۵ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان نسبت به بلند مدت کاهش قابل توجه داشته است.

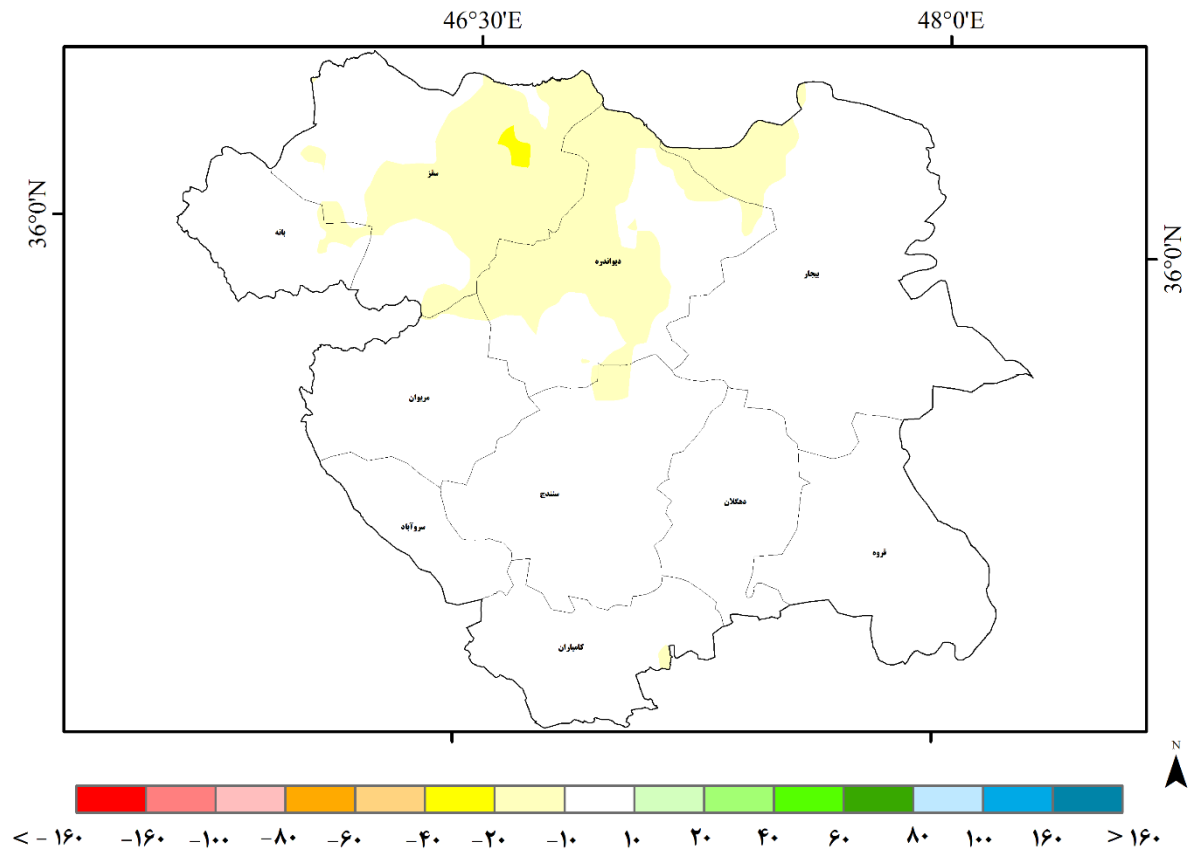
### تحلیل مجموع بارش استان در تابستان ۱۴۰۳



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در تابستان ۱۴۰۳

شکل ۶ نقشه میزان بارش تجمعی نواحی مختلف استان در سه ماهه تابستان ۱۴۰۳ را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۶، میزان بارش تجمعی اتفاق افتاده در مناطق شمالی استان به همراه غرب مریان، شمال شرق سنندج، جنوب شرق دیواندره، جنوب غرب قروه و مناطق جنوبی دهگلان در محدوده ۱ الی ۲ میلی متر بوده است. این مقدار در بخش هایی از شمال سقز و جنوب غرب قروه در بازه ۲ الی ۴ میلی متر نیز ثبت گردیده است. با این حال، در سایر نقاط استان بارشی ثبت نگردیده است.

### مقایسه بارش تجمعی تابستان ۱۴۰۳ استان با بازه مشابه بلند مدت



شکل ۷: پهنه بندی اختلاف بارش استان در تابستان ۱۴۰۳ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت

شکل ۷ نقشه اختلاف بارش تجمعی تابستان ۱۴۰۳ نواحی مختلف استان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. با توجه به شکل ۷، مقدار بارش های اتفاق افتاده در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در بیشتر مناطق در حد نرمال (نواحی سفید رنگ) بوده است. با این حال، میزان اختلاف بارش ها در مناطقی از بخش های شمالی استان همچون نیمه شرقی سقز، نواحی غربی و شمال دیواندره و بخش هایی از شمال غرب بیجار در بازه ۱۰- الی ۲۰- میلی متر (نواحی زرد رنگ) ثبت گردیده است.

## تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی تابستان ۱۴۰۳

### وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

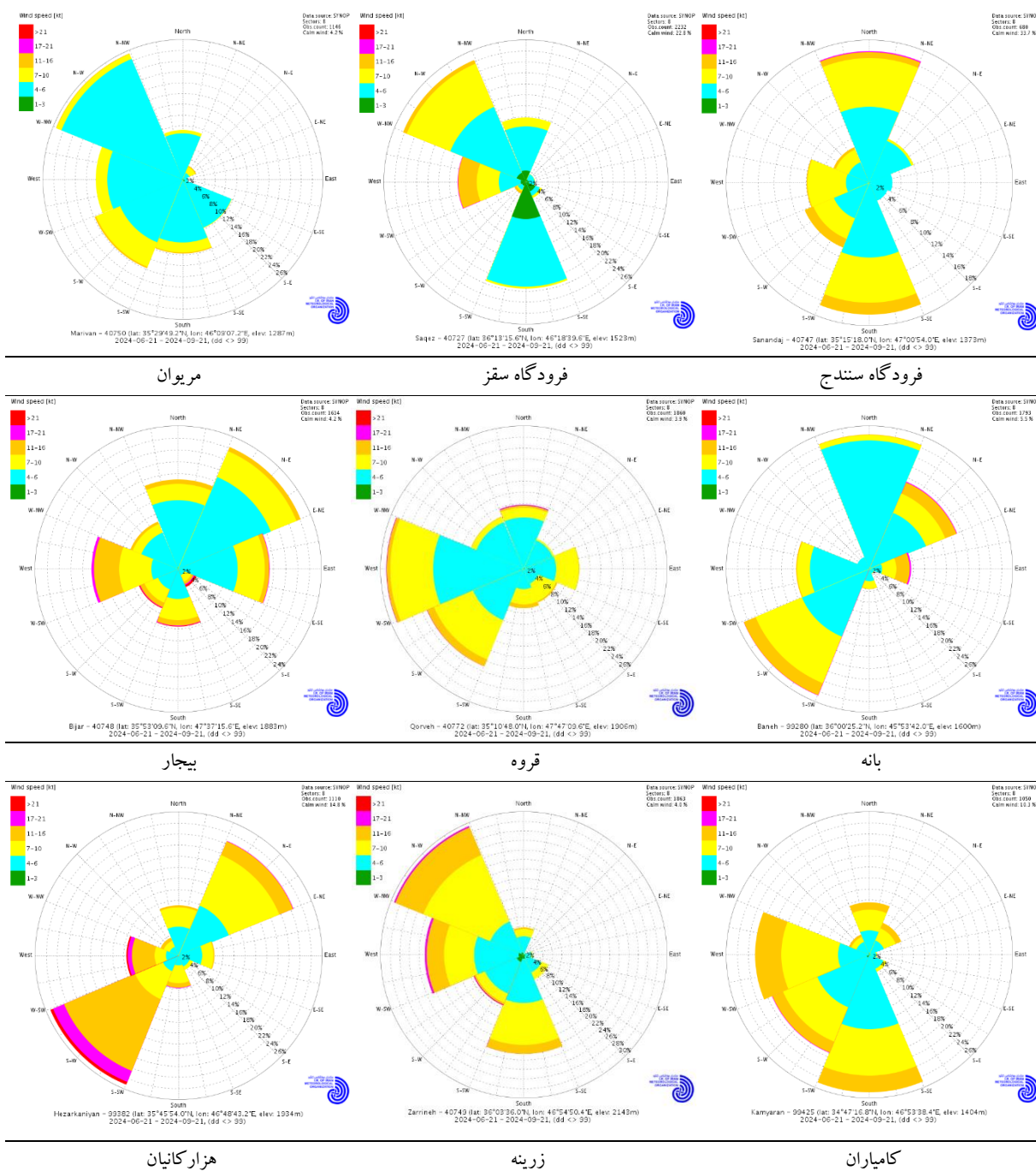
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در تابستان ۱۴۰۳

باد حداکثر		باد غالب		نام ایستگاه
سرعت (m/s)	سمت	درصد وقوع در ماه	سمت	
۱۱	۲۰۰	۱۷	شمال	سنندج
۱۶	۳۱۰	۲۴	شمال غرب	سقز
۱۶	۲۴۰	۲۶	جنوب غرب	بانه
۱۹	۲۷۰	۲۶	شمال غرب	مریوان
۱۹	۲۴۰	۲۵	جنوبی	کامیاران
۱۸	۲۲۰	۳۰	شمال غرب	زرینه
۲۰	۱۹۰	۲۲	شمال شرق	بیجار
۱۸	۲۲۰	۲۵	غرب	قروه
<u>۲۳</u>	۳۰۰	۲۵	جنوب غرب	هزارکانیان

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب در ایستگاه‌های مختلف استان طی سه ماه فصل تابستان ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. به طور کلی، جهت باد غالب ثبت شده در راستای شمال ثبت گردیده است. طی این مدت بیشترین و کمترین سرعت وزش باد به ترتیب در هزارکانیان و سنندج با سرعت ۲۳ و ۱۱ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است.

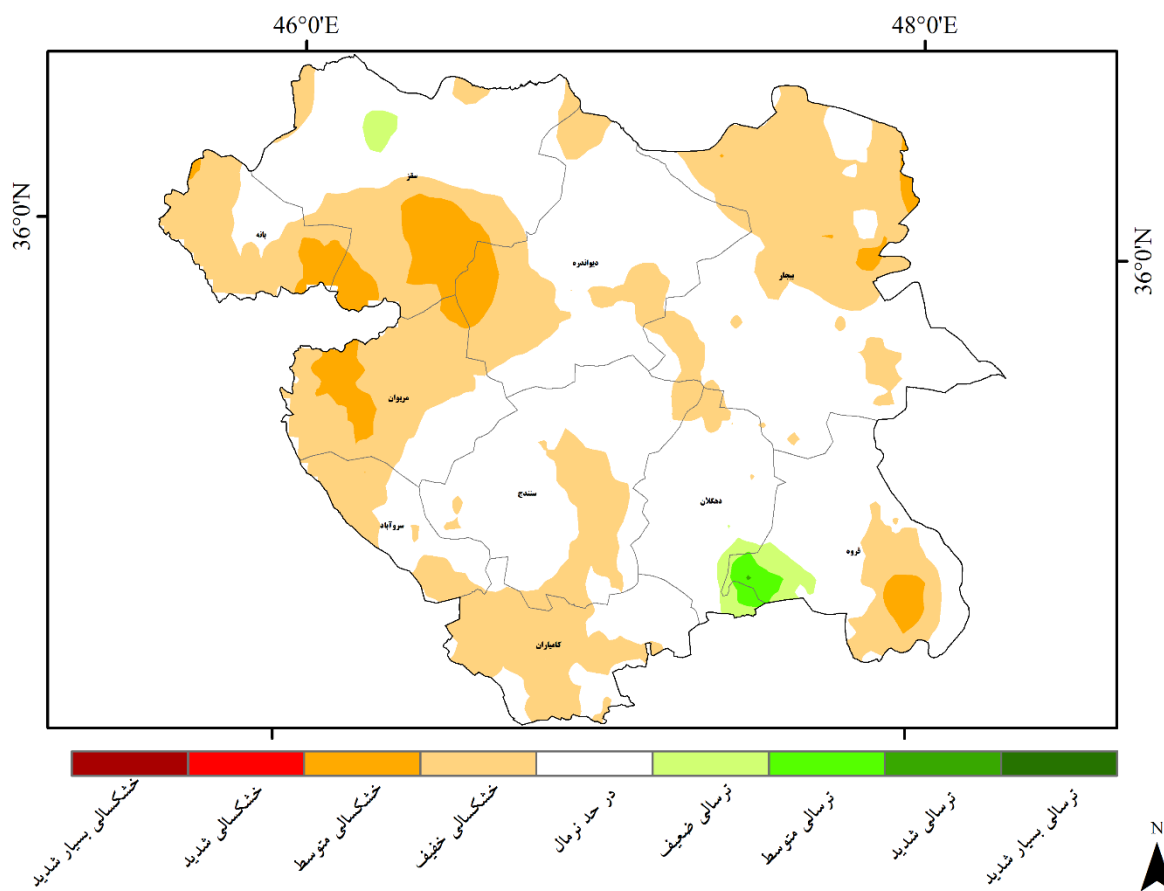
## گلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

شکل ۷ تصاویر گلباد تابستان ۱۴۰۳ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. جهت غالب باد در ایستگاه‌های مریوان، سقز و زرینه در محدوده شمال غرب، سندنجان شمالی و در بیچار در راستای شمال شرق ثبت گردیده است. در مقابل، جهت غالب باد در ایستگاه‌های بانه و هزارکانیان جنوب غربی و در کامیاران جنوبی بوده است. همچنین، این مقدار در ایستگاه قروه در راستای غرب ثبت گردیده است.



شکل ۷: گلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳

## تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در تابستان ۱۴۰۳



شکل ۹: پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان براساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان شهریور ۱۴۰۳

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی تابستان ۱۴۰۳ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. با توجه به شکل ۹، وضعیت خشکسالی در عمده مناطق استان در حد نرمال (نواحی سفید رنگ) بوده است. با این حال، این شرایط در مناطق غربی بانه، مریوان، سروآباد و دیواندره، جنوب سقز، عمده مناطق کامیاران، شرق و جنوب سنندج، شمال بیجار، جنوب شرق قروه دارای خشکسالی خفیف و گاه متوسط بوده اند. در مقابل، نواحی جنوب غرب قروه و بخش هایی از شمال سقز دارای ترسالی ضعیف بوده اند.



## پیوست

### موج سرما و تداوم سرما و یخبندان شبانه

گزارش نفوذ امواج گرمایی / سرمایی به صورت ماهانه توسط مرکز ملی اقلیم شناسی و مدیریت بحران خشکسالی سازمان هواشناسی کشور منتشر می شود.

با استناد به گزارش مرکز ملی خشکسالی، موج سرما پدیده ای آب وهوایی است که با افت دما و سرد شدن هوا تعریف می شود. برای مثال طبق تعریف سرویس خدمات هواشناسی ملی ایالات متحده آمریکا، افت سریع دما در یک بازه ۲۴ ساعته، طوری که به افزایش قابل ملاحظه حفاظت از محصولات کشاورزی، صنعتی و فعالیت های اجتماعی نیاز باشد، موج سرمایی اطلاق می شود. معیار دقیق برای تعیین موج سرمایی، با آهنگ افت دما و به کمینه دمایی که می رسد تعیین می شود و این کمینه دما وابسته به منطقه جغرافیایی و زمان سال است. سازمان هواشناسی جهانی در نسخه پیش نویس نهایی گزارش کمیسیون اقلیم شناسی که در ژانویه ۲۰۱۸ منتشر نموده تعریف موج سرما را این گونه آورده است: موج سرما هوای سرد غیر معمول که با افت شدید و چشمگیر دمای هوا در نزدیکی سطح زمین (دمای بیشینه، کمینه و میانگین روزانه) در یک منطقه وسیع رخ دهد و تداوم آن در دمای کمتر از دمای آستانه معین برای حداقل دو روز متوالی در طول فصل سرما ادامه داشته باشد.

در گزارش مرکز ملی خشکسالی، معیار تعیین موج سرمایی ثبت دمای ۵ درجه سلسیوس و بیشتر، پایین تر از دمای کمینه در دوره مشابه بلند مدت، با تداوم ۳ روز با بیشتر در ایستگاه های هواشناسی می باشد و کمینه دما به درجه سلسیوس یا کمتر از آن برسد.

### موج گرمایی و تداوم گرما در شبانه روز

منظور از موج گرمایی تداوم توده هوای گرم بیش از نرمال در بازه زمانی چند روزه می باشد. تاثیر خطرات ناشی از امواج گرمایی برخلاف سایر مخاطرات جوی نظیر طوفان، صاعقه، باران های سیل آسا و برف سهمگین به یکباره دیده نمی شود و تدریجی است. این پدیده می تواند هوای گرم با دمای ۵ درجه سلسیوس و بیشتر نسبت به نرمال بیشینه دما در بازه زمانی ۳ یا ۵ روز و بیشتر، در یک منطقه باشد.

### گلباد

گلباد، نمودار و شکلی اقلیم شناختی برای نمایش مشخصات و ویژگی های باد در یک منطقه می باشد و سه مشخصه اصلی شاخص باد را نمایش می دهد: فراوانی وقوع باد، سرعت باد و جهت باد. منظور از فراوانی وقوع باد، تعداد دیدبانی هایی که برای شاخص باد انجام شده و باد به وقوع پیوسته است. سرعت باد نشانگر میزان جریان هوا می باشد که با نات یا متر بر ثانیه سنجیده می شود و جهت باد، جریان غالب باد را نشان می دهد که یکی از جهات اصلی و فرعی می باشد. ساختار کلی گلباد به شکل گل باز شده می باشد. دایره وسط این گلباد میزان باد آرام در یک منطقه را نمایش می دهد گل ها نیز نمایشگر سرعت و جهت باد است. ضخامت گل ها، نشانگر سرعت باد و طول گل ها نشانگر تعداد وقوع باد است. گلباد به صورت سالیانه یا ماهیانه ترسیم می گردند و به دو روش دستی و نرم افزاری تهیه می شود. در روش دستی ابتدا شاخص های باد منطقه آمار و اطلاعات هواشناسی گرفته شده و تعداد فراوانی باد، باد آرام، سرعت و جهت باد محاسبه شده و سپس درصد

هر یک از شاخص‌ها نسبت به کل گرفته می‌شود. میزان قطر دایره و طول و ضخامت گل‌ها بر حسب این درصد ترسیم می‌گردد. برای ترسیم گلباد به روش نرم‌افزاری باید آمار و اطلاعات در یک فایل Excel تهیه شده و وارد نرم‌افزار ویژه گلباد گردد. عمده‌ترین نرم‌افزار مورد استفاده در ترسیم گلباد نرم‌افزار WR-plot است. نمودارهای به دست آمده از دایره‌های هم مرکزی تشکیل شده‌اند که در دایره مرکزی آن درصد فراوانی وزش بادهای کمتر از ۰/۵ متر بر ثانیه نوشته می‌شود. سمت‌های باد بر روی دایره‌ها غالباً در هشت سمت شمال، شمال شرقی، شرقی، جنوب شرقی، جنوب، جنوب غربی، غربی و شمال غربی نمایش داده می‌شود. سرعت‌های باد نیز بر اساس روش سازمان هواشناسی جهانی به ۸ گروه دسته‌بندی می‌شوند. آنگاه فراوانی هر گستره سرعت باد با توجه به سمت باد بر روی دایره‌ها مشخص می‌شود. اگر فراوانی هر گستره در سمت‌های مختلف با یکدیگر جمع شوند و فراوانی آرام نیز به آن افزوده شود، حاصل صد درصد را نشان خواهد داد، و این به این معناست که تعداد کل بادهای لحاظ شده است. تفسیر یک گلباد بدون نقشه برجستگی (توپوگرافی) دشوار است زیرا اثرات محلی باعث تغییرات مهمی در جریانات هوا می‌شوند. از کاربردهای گلباد می‌توان به آمایش سرزمین، طراحی‌های شهری، طراحی باند فرودگاه‌ها، زمین‌های ورزشی و غیره، عدم استقرار صنایع آلاینده در جهت باد غالب منطقه، مکان‌یابی جهت گسترش فضای سبز، و امکان-سنجی برای استفاده از انرژی باد اشاره کرد.

### شاخص SPEI

با توجه به اینکه خشکسالی تعاریف مختلفی دارد، نمی‌توان استفاده از یک نشانگر یا شاخص خشکسالی را به انواع خشکسالی‌ها و اقلیم‌های مختلف تعمیم داد. در حال حاضر با توجه به امکانات موجود شاخص استاندارد شده بارش و تبخیر و تعرق (SPEI) جهت پایش خشکسالی در هواشناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص برای نخستین بار توسط سرانو و همکاران در سال ۲۰۰۹ معرفی گردید و شاخصی چند متغیره است که در آن علاوه بر داده‌های بارش از داده‌های تبخیر و تعرق (در شرایط کمبود داده از داده‌های دما) و اختلاف مابین بارش و تبخیر و تعرق پتانسیل بصورت ماهانه یا هفتگی استفاده می‌گردد. بدین ترتیب بیان آبی ساده‌ای به روش اقلیمی در مقیاسهای زمانی مختلف حاصل می‌گردد.

برحسب دسترسی به داده‌های اقلیمی، روش‌های مختلفی جهت محاسبه تبخیر و تعرق پتانسیل وجود دارد که استفاده از هر یک از آنها در محاسبات SPEI می‌تواند بر حسب دسترسی به داده‌ها مد نظر قرار گیرد. به عنوان مثال در شرایط محدودیت داده‌ها از روش تورنت وایت (۱۹۴۸) تنها نشانگر دما جهت محاسبات تبخیر و تعرق مورد استفاده قرار می‌گیرد و در شرایط دسترسی به داده‌ها، روش پنمن مانیت فائو مد نظر قرار می‌گیرد. در تحلیل خشکسالی در گزارش حاضر، شاخص SPEI در مقیاسهای زمانی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

## تقدیر و تشکر

۱- به این وسیله مراتب تقدیر و تشکر نویسندگان این اثر از همکاران مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی به سبب تهیه تعدادی از جداول، نمودارها و شکل های مورد استفاده در این فصلنامه که پس از تولید در مقیاس کشوری و انجام برش استانی در اختیار این اداره کل قرار گرفته است ابراز می شود.

۲- نویسندگان این فصلنامه همچنین از تمامی همکاران استانی (همکاران پرتلاش دیدبانی، فنی، فناوری اطلاعات و پیش بینی) که به نحوی در تهیه اطلاعات لازم برای تدوین آن نقش داشتند سپاسگزاری و تقدیر می نمایند.

### نویسندگان و همکاران این فصلنامه:

آکو برتنی، روناک حسینی و علی پناهی