



فصلنامه هواشناسی

بهار ۱۴۰۳



آنچه در این شماره می‌خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۲-۴)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۵-۷)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۸-۱۱)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۱۲-۱۵)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۱۶-۱۷)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در بهار ۱۴۰۳ (صفحه ۱۸)

نشانی: سنندج، بلوار جانبازان، سایت

اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵

تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲

نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱

کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

پایگاه اینترنتی:

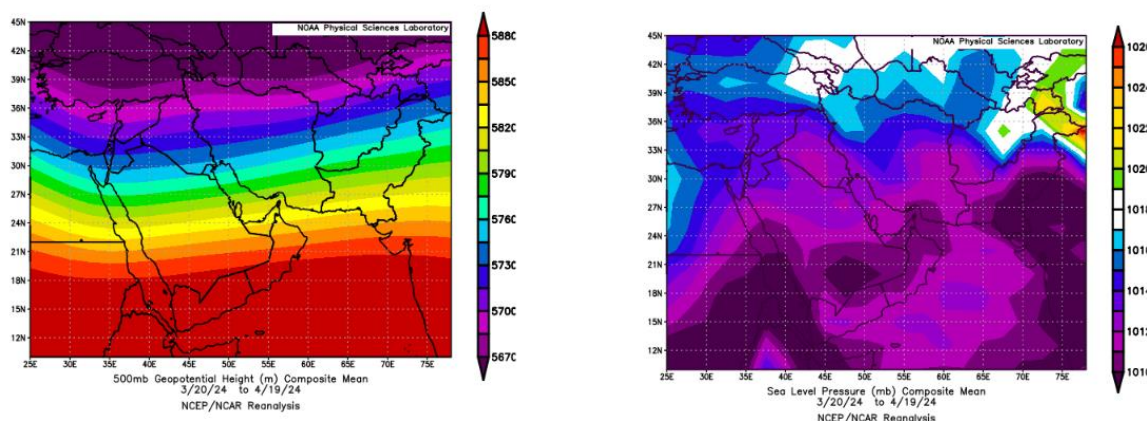
www.kurdistanmet.ir

چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۳ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت بارش در بهار ۱۴۰۳ استان بررسی می شود. همچنین وضعیت دمایی استان طی مدت یاد شده را در سه دمای بیشینه، کمینه و دمای میانگین بررسی خواهیم کرد. همچنین، جهت و سرعت باد غالب و باد حداکثری در بهار ۱۴۰۳ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل بهار می پردازیم. به طور مختصر بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل بهار ۱۴۰۳ نشان دهنده کاهش بارش ها در مقایسه با سال ۱۴۰۲ و افزایش آن در مقایسه با دوره بلند مدت می باشد، به طوریکه به جزء بانه، بیجار و قروه درصد تامین بارش سال آبی در بقیه شهرهای استان در مقایسه با بلند مدت بیشتر بوده است. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در بهار ۱۴۰۳ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن بهار امسال در مقایسه با دوره بلند مدت آن می باشد. در بهار امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده جنوب بوده است و بر اساس شاخص SPEI در بهار امسال نیمه غربی استان به طور میانگین دارای ترسالی متوسط و نیمه شرقی در شرایط نرمال بوده است.

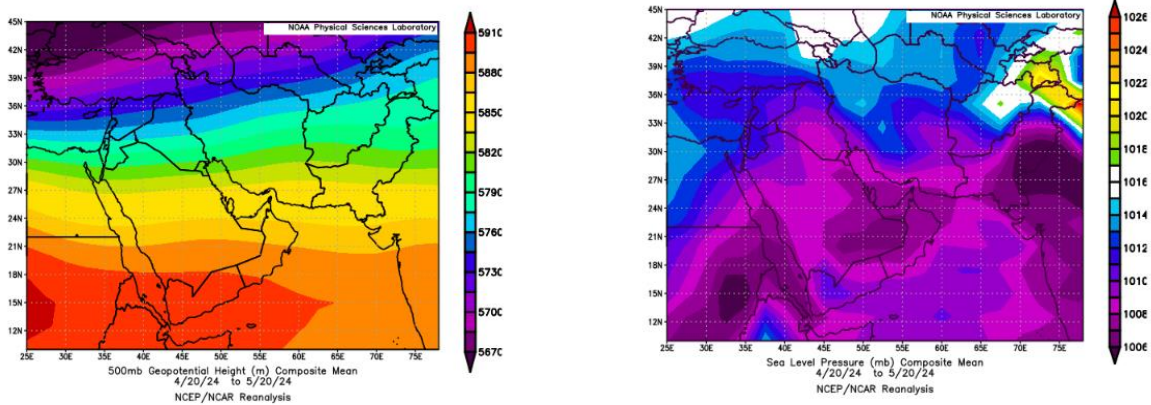
تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

در هفته اول فروردین استان تحت تاثیر ناوه بوده و ناپایداری های این ناوه بیشتر نیمه غربی استان را در بر گرفته است. در سطح زمین نیز زبانه کم فشاری به شمال عراق رسیده که سبب جریان های جنوبی و فرارفت هوای گرم روی زاگرس شده است. طی این مدت، وجود پرفشار در نواحی شرقی ترکیه و زاگرس مرکزی سبب برخورد دو توده هوا و تشکیل جبهه در منطقه شده است. این الگو سبب بارش های خوبی در نیمه غربی استان طی هفته اول فروردین ماه شد. در هفته دوم فروردین ماه الگوی غالب در تراز ۵۰۰ میلی باری به صورت پشته بوده و در سطح زمین نیز پرفشار روی شرق ترکیه و منطقه قفقاز حاکم است، در این هفته عمدتاً هوا پایدار بوده است. با توجه به تقویت پرفشار در شرق ترکیه و ریزش هوای سرد در این هفته کاهش دما شبانه و صبحگاهی رخ داد. طی هفته سوم فروردین الگوی حاکم در تراز ۵۰۰ میلی باری به صورت ناوه بوده است و مرکز ناوه روی جنوب ترکیه و شمال سوریه قرار گرفته است. در این هفته کم فشار به مرکز عراق نفوذ کرده است و باعث انتقال رطوبت و هوای گرم به غرب ایران شده است. در این هفته بارش های خوبی برای نیمه غربی استان داشتیم و در اواخر هفته همراه با شمالی شدن جریان ها و خروج سامانه، کاهش دما رخ داد. در هفته پایانی فروردین ماه استان در موقعیت پشته تراز ۵۰۰ میلی باری قرار گرفته است. در سطح زمین نیز با توجه به حضور پرفشار روی شرق ترکیه جریان ها عمدتاً دارای مولفه غربی بودند و هوا نسبتاً پایدار بود.



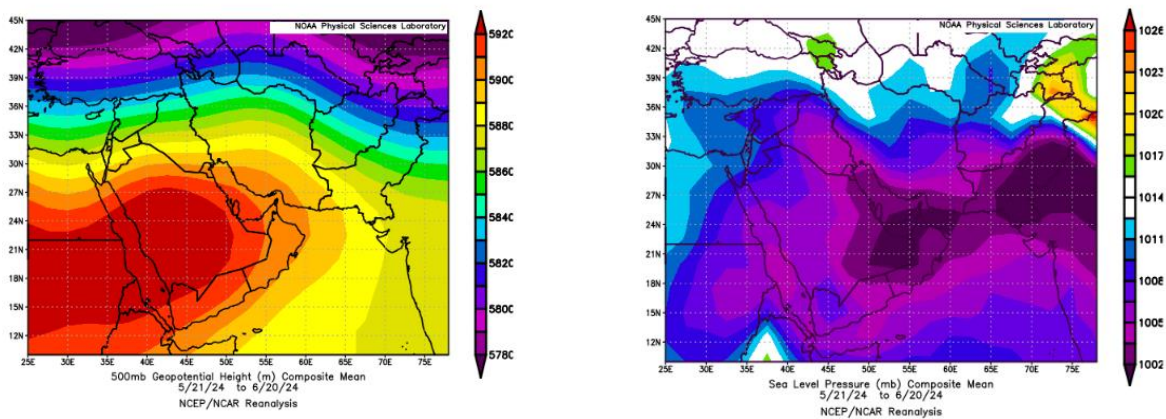
شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در فروردین ۱۴۰۳

میانگین ارتفاع در تراز میانی جو در اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ در محدوده ۵۶۰ دکامتر می باشد و خطوط هم ارتفاع به شکل ناوه ضعیف بر روی استان قرار دارد. آنومالی ارتفاع سطح ۵۰۰ هکتوپاسکالی نیز در این ماه در محدوده صفر می باشد. در بخش های از استان ارتفاع ژئوپتانسیل تمایل به کاهش (مناطق جنوبی و جنوب شرقی) و در بخش های غربی و شمالی و تا حدودی مرکزی تمایل به افزایش در مقایسه با نرمال را دارد. میانگین داده های فشار سطح زمین در این ماه برای استان، نفوذ زبانه کم فشار را بر روی عراق، سوریه و بخش های از نیمه جنوبی ترکیه و شرق مدیترانه را نشان می دهد. مقدار فشار بر روی استان در محدوده ۱۰۱۰ تا ۱۰۱۵ میلی بار می باشد. آنومالی فشار در این ماه، به جزء در بخش هایی از شمال و شمال غرب استان که آنومالی کمتر از صفر را دارند، در دیگر نواحی آنومالی در محدوده صفر (نرمال) می باشد. خروجی مقادیر بارش اردیبهشت ماه در مقایسه با میانگین بلند مدت نیز در تمامی ایستگاه ها بیشتر از نرمال می باشد و این کاملاً با نقشه های تراز ۵۰۰ هکتوپاسکالی و تراز سطح زمین همخوانی دارد.



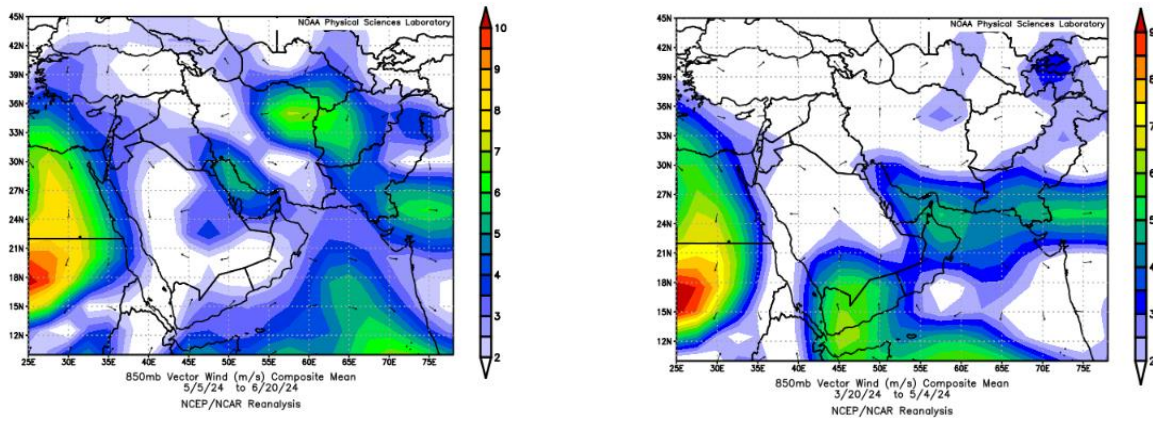
شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در اردیبهشت ۱۴۰۳

در هفته اول خرداد ماه در تراز ۵۰۰ میلی باری ناوه دیده می شود که موجب شکل گیری ناپایداری های جوی شده است. در سطح زمین نیز نفوذ پرفشار باعث انتقال رطوبت خزری به منطقه شده است. طی این مدت شاهد بارش های قابل توجه به خصوص در نیمه شمالی استان بودیم. در هفته دوم خرداد ماه شاهد تقویت پرارتفاع از جنوب کشور بوده ایم که باعث پایداری جو و افزایش دما در منطقه شده است. در سطح زمین نیز زبانه های پرفشار تا جنوب استان رسیده است. در هفته سوم خرداد ماه در تراز ۵۰۰ میلی باری ناوه ای روی شرق ترکیه دیده می شود که استان تا حدودی در دامنه ی ناپایداری آن قرار دارد. در سطح زمین نیز کم فشار روی عراق و جنوب غرب ایران تقویت شده همچنین مرکز پرفشار روی شمال غرب کشور قرار دارد که شرایط انتقال رطوبت خزری به نیمه ی شرقی استان را فراهم کرد. جهت جریانات غالباً غربی و جنوب غربی که موجب انتقال رطوبت از دریای مدیترانه به استان گردید. بارش ها طی این مدت برای نیمه ی شمالی و شرقی استان بهتر از سایر نقاط بوده است. در هفته پایانی خرداد ماه شمال استان در دامنه ی ناپایداری ناوه تراز ۵۰۰ میلی باری قرار گرفته است. در سطح زمین نیز پرفشار روی شمال غرب کشور دیده می شود و با نفوذ زبانه های کم فشار از عرض های جنوبی شاهد افزایش دما در اواخر خرداد ماه بودیم. بارش ها طی این مدت محدود به شمال شرق استان بود.



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

در نیمه اول فصل بهار هسته جت روی خلیج فارس و دریای عمان قرار گرفته است که تاثیر چندانی در تقویت یا تضعیف ناپایداری ها نداشته است و در نیمه دوم فصل بهار نیز هسته جت در شرق کشور قرار دارد و جت فعالی در موقعیت استان دیده نمی شود.



شکل ۴: نقشه باز تحلیل میانگین بردار سرعت وزش باد تراز ۸۵۰ میلی باری در نیمه اول و نیمه دوم بهار ۱۴۰۳

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

در سه ماهه فصل بهار جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۲ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۷ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید. همچنین در این فصل ۶ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد صادر شده است.

مخاطرات جوی استان در فروردین ماه ۱۴۰۳

در فروردین ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۴ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۲ مورد هشدار سطح نارنجی و ۴ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۳/۰۱/۰۲	رگبار باران و رعدوبرق، کولاک برف در ارتفاعات، وزش شدید باد
۲	۲	۱۴۰۳/۰۱/۰۷	بارش باران، احتمال بارش برف در ارتفاعات، وزش گاهی شدید باد، آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن رودخانه ها، بهمن و رانش زمین
۳	۳	۱۴۰۳/۰۱/۱۶	بارش باران، تگرگ، آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن رودخانه ها، امکان ریزش کوه یا رانش زمین
۴	۴	۱۴۰۳/۰۱/۳۰	بارش باران، صاعقه، آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن رودخانه ها، امکان ریزش کوه یا رانش زمین

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۳/۰۱/۰۴	بارش باران، احتمال بارش برف در ارتفاعات، وزش گاهی شدید باد، آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن رودخانه ها، بهمن و رانش زمین
۲	۲	۱۴۰۳/۰۱/۲۰	بارش باران، تگرگ، رعدوبرق، وزش گاهی شدید باد، آبگرفتگی معابر، سیلابی شدن رودخانه ها، بهمن و رانش زمین

هشدارهای کشاورزی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۳/۰۱/۰۱	کاهش دمای صبحگاهی و امکان خسارت به درختان دارای شکوفه و در حال گل دهی
۲	۲	۱۴۰۳/۰۱/۰۶	کاهش دمای صبحگاهی و امکان خسارت به درختان دارای شکوفه و در حال گل دهی
۳	۳	۱۴۰۳/۰۱/۰۸	کاهش دمای صبحگاهی و امکان خسارت به درختان دارای شکوفه و در حال گل دهی
۴	۴	۱۴۰۳/۰۱/۲۱	کاهش دمای صبحگاهی و امکان خسارت به درختان دارای شکوفه و در حال گل دهی

مخاطرات جوی استان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۳

در اردیبهشت ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۳ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۵ مورد هشدار سطح نارنجی و ۲ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۵	۱۴۰۳/۰۲/۲۲	بارش باران، وزش باد گاهی شدید، رخداد صاعقه و تگرگ، گردوخاک
۲	۶	۱۴۰۳/۰۲/۲۷	بارش کوتاه مدت همراه با وزش باد نسبتاً شدید، گردوخاک محلی و مهاجر
۳	۷	۱۴۰۳/۰۲/۳۰	بارش باران و رعدوبرق، آبگرفتی معابر، سیلابی شدن مسیل ها

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۳	۱۴۰۳/۰۲/۰۳	بارش باران، صاعقه و تگرگ، آبگرفتی معابر، سیلابی شدن مسیل ها، ریزش کوه و رانش زمین
۲	۴	۱۴۰۳/۰۲/۱۰	بارش باران، صاعقه و تگرگ، آبگرفتی معابر، سیلابی شدن مسیل ها، ریزش کوه و رانش زمین
۳	۵	۱۴۰۳/۰۲/۱۶	بارش باران، صاعقه و تگرگ، آبگرفتی معابر، سیلابی شدن مسیل ها، ریزش کوه و رانش کوه
۴	۶	۱۴۰۳/۰۲/۲۳	بارش باران، وزش باد گاهی شدید، رخداد صاعقه و تگرگ، گردوخاک
۵	۷	۱۴۰۳/۰۲/۳۱	بارش باران و رعدوبرق، آبگرفتی معابر، سیلابی شدن مسیل ها

هشدارهای کشاورزی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۵	۱۴۰۳/۰۲/۱۸	کاهش دمای صبحگاهی
۲	۶	۱۴۰۳/۰۲/۲۴	کاهش دمای صبحگاهی

مخاطرات جوی استان در خرداد ماه ۱۴۰۳

در خرداد 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	۸	۱۴۰۳/۰۳/۰۴	رگبار و رعدوبرق، وزش شدید باد موقت، احتمال بارش تگرگ، گردوخاک
۲	۹	۱۴۰۳/۰۳/۱۶	رگبار و رعدوبرق، احتمال بارش تگرگ، آبگرفتی موقت مسیل ها و رودخانه ها
۳	۱۰	۱۴۰۳/۰۳/۲۰	رگبار و رعدوبرق، احتمال بارش تگرگ، آبگرفتی موقت مسیل ها و رودخانه ها
۴	۱۱	۱۴۰۳/۰۳/۲۴	رگبار و رعدوبرق، احتمال بارش تگرگ، آبگرفتی موقت مسیل ها و رودخانه ها
۵	۱۲	۱۴۰۳/۰۳/۲۷	رگبار و رعدوبرق، احتمال بارش تگرگ، وزش باد شدید همراه با گردوخاک، افزایش دمای هوا

در فصل بهار ۱۴۰۳، ماه های فروردین و اردیبهشت، ۶ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد در راستای کاهش دما، سرما و یخبندان و جلوگیری از آسیب به باغات و درختان به گل نشسته صادر گردیده است. منطقه اثر این آسیب دیدگی کل مناطق استان بویژه نواحی غربی و جنوبی استان می باشد. در پایان، جدول ۱ لیست خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در بهار ۱۴۰۳ را نشان می دهد.

جدول ۱: گزارش خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در اثر رخداد پدیده‌های مخرب جوی در بهار ۱۴۰۳

ردیف	موضوع	حجم خسارت	واحد	توضیحات
۱	اراضی زراعی دیم	۷۰۰۰	هکتار	
۲	اراضی زراعی آبی	-	هکتار	
۳	اراضی باغی و توت فرنگی	۱۵۸۱	هکتار	
۴	دام سبک	۵۵	راس	
۵	جایگاه دام	۸۸	متر مربع	
۶	زنبور عسل	۲۴۰۰۰	کندو	

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل بهار هریک از شهرستان‌های استان و مقایسه با مقادیر بلند مدت، مقادیر حدی دمای شهرستان‌های استان و همچنین نقشه های پهنه بندی میانگین دمای فصلی و نقشه های 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 بهار 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	۱۰/۰	۹/۰	۱/۱	۲۱/۶	۱۹/۸	۱/۸	۱۵/۸	۱۴/۴	۱/۴
بیجار	۵/۷	۵/۶	۰/۱	۲۱/۳	۲۰/۵	۰/۸	۱۳/۵	۱۳/۱	۰/۴
دهگلان	۳/۹	۳/۵	۰/۴	۲۰/۴	۱۹/۷	۰/۶	۱۲/۲	۱۱/۶	۰/۵
دیواندره	۴/۰	۳/۹	۰/۱	۱۸/۸	۱۸/۰	۰/۸	۱۱/۴	۱۱/۰	۰/۵
سروآباد	۹/۰	۸/۱	۰/۹	۲۳/۸	۲۲/۲	۱/۶	۱۶/۴	۱۵/۲	۱/۲
سقز	۶/۶	۵/۹	۰/۷	۲۰/۸	۱۹/۷	۱/۱	۱۳/۷	۱۳/۸	۰/۹
سنندج	۷/۰	۶/۲	۰/۸	۲۱/۷	۲۰/۷	۱/۰	۱۴/۴	۱۳/۴	۰/۹
قروه	۶/۳	۶/۱	۰/۱	۲۰/۹	۲۰/۳	۰/۷	۱۳/۶	۱۳/۲	۰/۴
کامیاران	۷/۱	۶/۲	۰/۹	۲۲/۷	۲۱/۴	۱/۳	۱۴/۹	۱۳/۸	۱/۱
مریوان	۶/۳	۵/۷	۰/۶	۲۱/۷	۲۰/۲	۱/۵	۱۴/۰	۱۳/۰	۱/۰
کردستان	۶/۲	۵/۷	۰/۵	۲۱/۱	۲۰/۱	۱/۰	۱۳/۶	۱۳/۹	۰/۷

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در بهار ۱۴۰۳، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۶/۲ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۰/۵ درجه سلسیوس افزایش داشته است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه بهار ۱۴۰۳ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلند مدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان بانه با ۱/۱ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان‌های بیجار، دیواندره و قروه با ۰/۱ درجه سلسیوس بوده است. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۲۱/۱ درجه سلسیوس بوده است که ۱/۰ 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 بهار ۱۴۰۳ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلند مدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان بانه با ۱/۸ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان دهگلان با ۰/۶ درجه سلسیوس بوده است. در ادامه، در بهار ۱۴۰۳ متوسط دمای استان برابر با ۱۳/۶ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۰/۷ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. بیشترین و کمترین تغییرات متوسط دمای شهرهای استان نسبت به میانگین بلند مدت به ترتیب مربوط به شهرستان بانه با ۱/۴ و بیجار و قروه با ۰/۴ درجه سلسیوس بوده است.

مقایسه دماهای حدی استان با سال قبل و دوره بلند مدت

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

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	۳۶/۹	۳۴/۴	۴۱/۹
محل وقوع	سنندج	سنندج	سنندج
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۳/۲۸	۱۴۰۲/۰۳/۲۹	۱۴۰۰/۰۳/۲۹

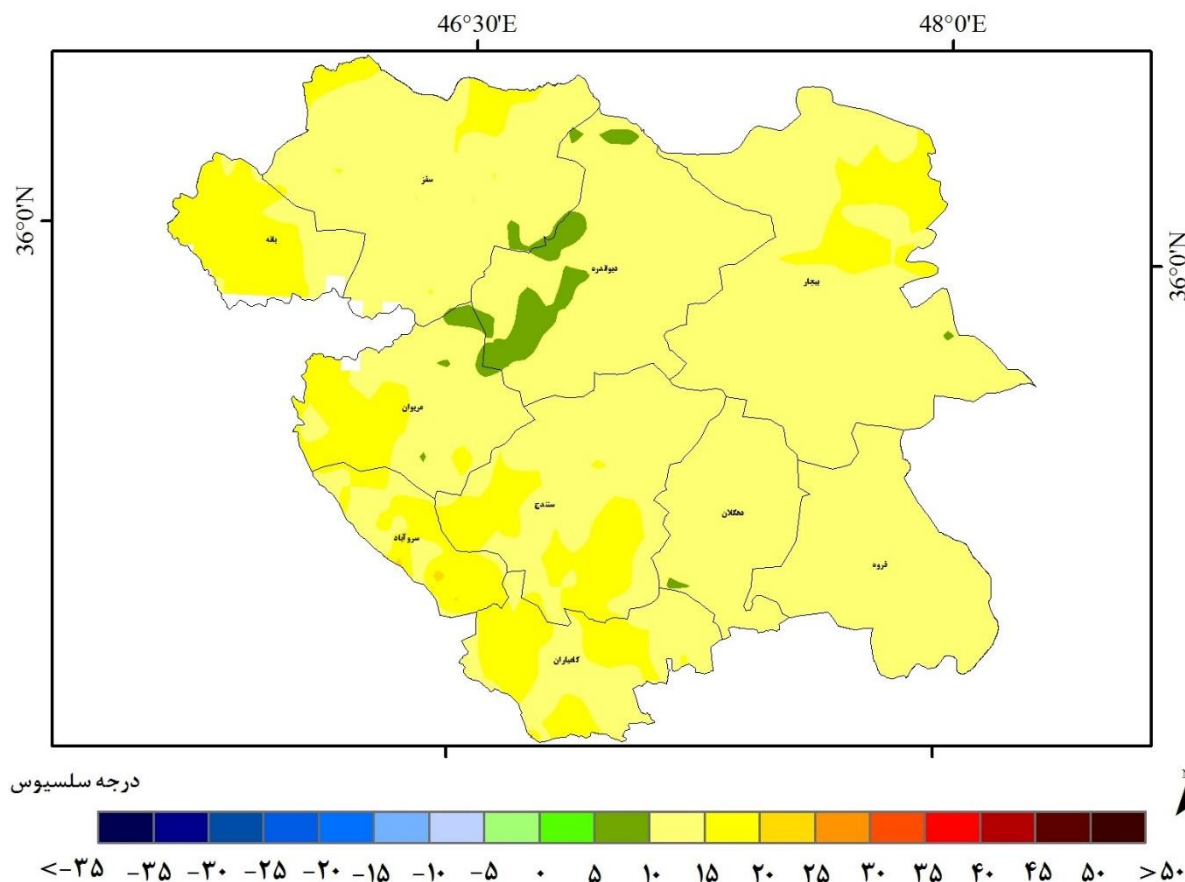
جدول شماره ۴: مقایسه دمای کمینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۳ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	-۵/۱	-۸/۲	-۱۵/۶
محل وقوع	زرینه	زرینه	سقز
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۱/۱۰	۱۴۰۲/۰۱/۱۲	۱۳۹۱/۰۱/۰۱

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل بهار: با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۳ استان در ایستگاه مریوان با ۳۶/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۲۸ رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۲ نیز متعلق به ایستگاه سنندج با ۳۴/۴ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۳/۲۹ و در بلند مدت نیز مربوط به ایستگاه سنندج با دمای ۴۱/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۰/۰۳/۲۹ بوده است. بر این اساس بیشینه مطلق بهار ۱۴۰۳ استان در مقایسه با سال گذشته ۲/۵ درجه سلسیوس افزایش و در مقایسه با دوره بلند مدت ۵/۰ درجه سلسیوس کاهش داشته است.

دماهای کمینه مطلق استان در فصل بهار: با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۳ استان در ایستگاه زرینه با ۵/۱- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۰ رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۲ نیز متعلق به ایستگاه زرینه با دمای ۸/۲- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۱/۱۲ بوده است. در دوره بلند مدت ایستگاه های سقز و زرینه با دمای ۱۵/۶- درجه سلسیوس به ترتیب در تاریخ های ۱۳۹۱/۰۱/۰۱ و ۱۳۷۲/۰۱/۰۳ سردترین نقاط استان بوده اند. بر این اساس کمینه مطلق بهار ۱۴۰۳ استان در مقایسه با دوره مشابه سال ۱۴۰۲ و دوره بلند مدت به ترتیب ۳/۱ و ۱۰/۵ درجه سلسیوس گرمتر بوده است.

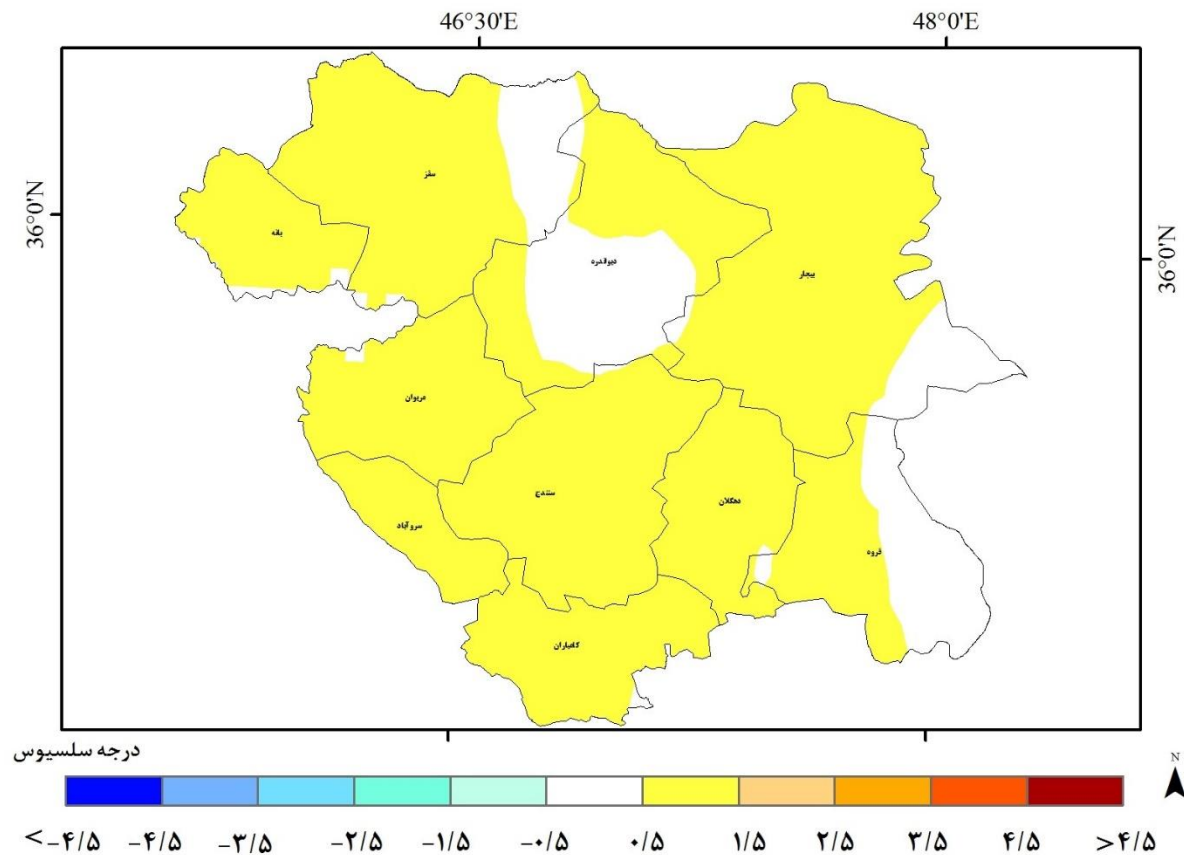
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



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

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در بهار ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۴، در بهار ۱۴۰۳ میانگین دمای هوای استان در محدوده ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس متغیر بوده است. با این حال، به شکل محدود در بخش‌هایی همچون غرب و جنوب غرب دیواندره (مناطق سارال) به همراه مناطقی از نواحی شمالی این شهرستان و بخش‌هایی از شمال شرق مریوان میانگین دمای هوا در محدوده ۱۰ تا ۵ درجه سلسیوس بوده است. در مقابل، در بانه، نیمه غربی مریوان، عمده نواحی سروآباد، بخش‌های غربی و شمالی کامیاران، غرب و جنوب سنندج، شمال شرق بیجار و نواحی محدودی از شمال سفز میانگین دمای هوا در بهار ۱۴۰۳ در محدوده ۱۵ تا ۲۰ 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 بهار ۱۴۰۳ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۵، به جزء نواحی محدودی از شرق سقز، مرکز دیواندره، جنوب شرق بیجار و نیمه شرقی قروه بقیه نقاط استان به طور میانگین نسبت به بلند مدت ۰/۵ تا ۱/۵ درجه سلسیوس افزایش دما داشته اند. در نواحی ذکر شده این اختلاف دما در محدوده نرمال بوده است.

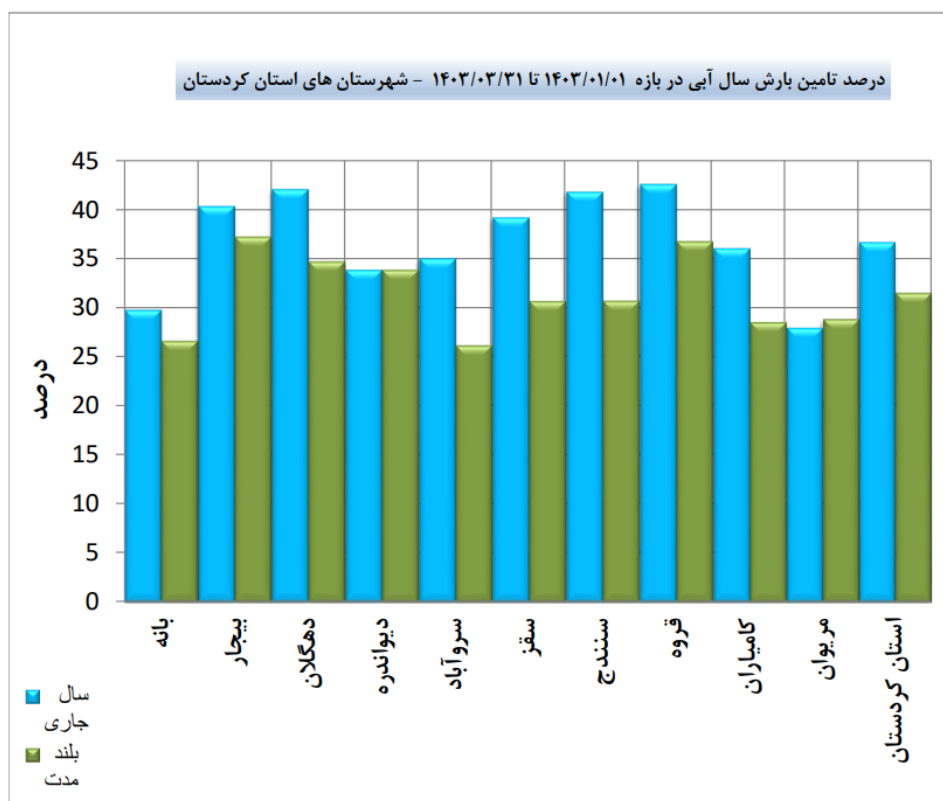
تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

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

اطلاعات بارش - بهار ۱۴۰۳								
سال کامل آبی		سال آبی گذشته			سال آبی جاری			شهرستان
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)	
۹۵/۴	۷۷۷/۰	-۵۰/۴	۲۰۶/۹	۱۵۶/۵	۲۴/۶	۲۰۶/۹	۲۳۱/۵	بانه
۹۵/۵	۲۸۵/۶	۷۵/۷	۱۰۶/۴	۱۸۲/۱	۸/۸	۱۰۶/۴	۱۱۵/۲	بیجار
۱۰۴/۶	۳۵۶/۵	۴۴/۶	۱۲۳/۸	۱۶۸/۴	۲۶/۱	۱۲۳/۸	۱۴۹/۹	دهگلان
۱۰۶/۷	۴۲۸/۵	۴۵/۱	۱۴۵/۱	۱۹۰/۲	۰/۰	۱۴۵/۱	۱۴۵/۱	دیواندره
۱۳۳/۸	۷۸۲/۶	۵۵/۶	۲۰۴/۸	۲۶۰/۳	۶۹/۳	۲۰۴/۸	۲۷۴/۱	سروآباد
۱۰۷/۳	۴۹۶/۱	-۱۴/۱	۱۵۲/۲	۱۳۸/۲	۴۲/۲	۱۵۲/۲	۱۹۴/۴	سقز
۱۲۵/۸	۴۴۵/۳	۵۳/۷	۱۳۶/۸	۱۹۰/۶	۴۹/۳	۱۳۶/۸	۱۸۶/۱	سنندج
۹۴/۴	۳۱۴/۶	۲/۸	۱۱۵/۷	۱۱۸/۴	۱۸/۳	۱۱۵/۷	۱۳۳/۹	قروه
۱۰۳/۵	۵۲۲/۱	۴۹/۷	۱۴۹/۰	۱۹۸/۷	۳۹/۳	۱۴۹/۰	۱۸۸/۳	گامیاران
۱۱۱/۰	۷۱۰/۰	۱۴/۶	۲۰۴/۹	۲۱۹/۵	-۶/۱	۲۰۴/۹	۱۹۸/۸	مریوان
۱۰۷/۶	۴۵۴/۱	۳۳/۱	۱۴۳/۱	۱۷۶/۲	۲۳/۴	۱۴۳/۱	۱۶۶/۵	کردستان

با توجه به جدول ۵، میانگین بارش فصل بهار ۱۴۰۳ برابر با ۱۶۶/۵ میلی متر می باشد، در حالی که در بهار سال ۱۴۰۲ مقدار بارش ها ۱۷۶/۲ و در بلندمدت ۱۴۳/۱ میلی متر بوده است. از این رو، بارش بهار امسال نسبت به دوره بلندمدت، ۲۳/۴ میلی متر افزایش و در مقایسه با سال گذشته ۹/۷ میلی متر کاهش داشته است. در این فصل به جزء شهرستان مریوان که با بی‌هنجاری منفی بارش ۶/۱ میلی متر نسبت به دوره بلندمدت مواجه بوده است در سایر شهرستان‌های استان میزان بارش نسبت به دوره بلند مدت افزایش یافته است که در این بین شهرستان سروآباد با ۶۹/۳ میلی متر بیشترین افزایش را داشته است. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۴/۱ میلی متر می باشد که تا پایان فصل بهار جاری، ۱۰۷/۶ درصد بارش سال آبی افزایش داشته است.

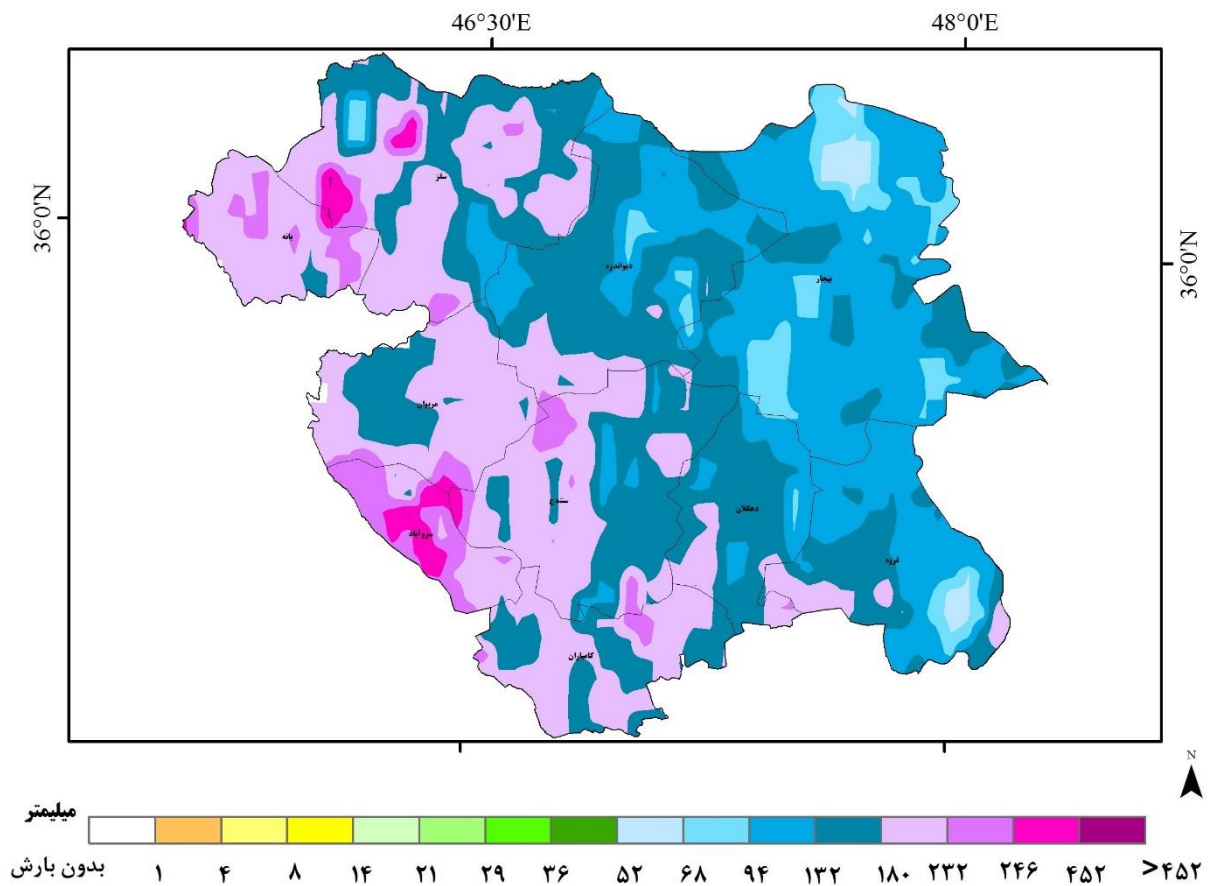
بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در بهار ۱۴۰۳



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

نمودار ۱ مقایسه درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل بهار نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. با توجه به اطلاعات نمودار ۱، سهم بارش استان کردستان در این فصل بیش از ۳۰ درصد است که در سال جاری بیشتر از این مقدار و حدود ۳۷ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان به جزء شهرستان مریوان نسبت به بلند مدت بیشتر بوده است. با توجه به نمودار، بیشترین میزان افزایش درصد تامین بارش در فصل بهار مربوط به شهرستان های سنندج و سقز بوده است.

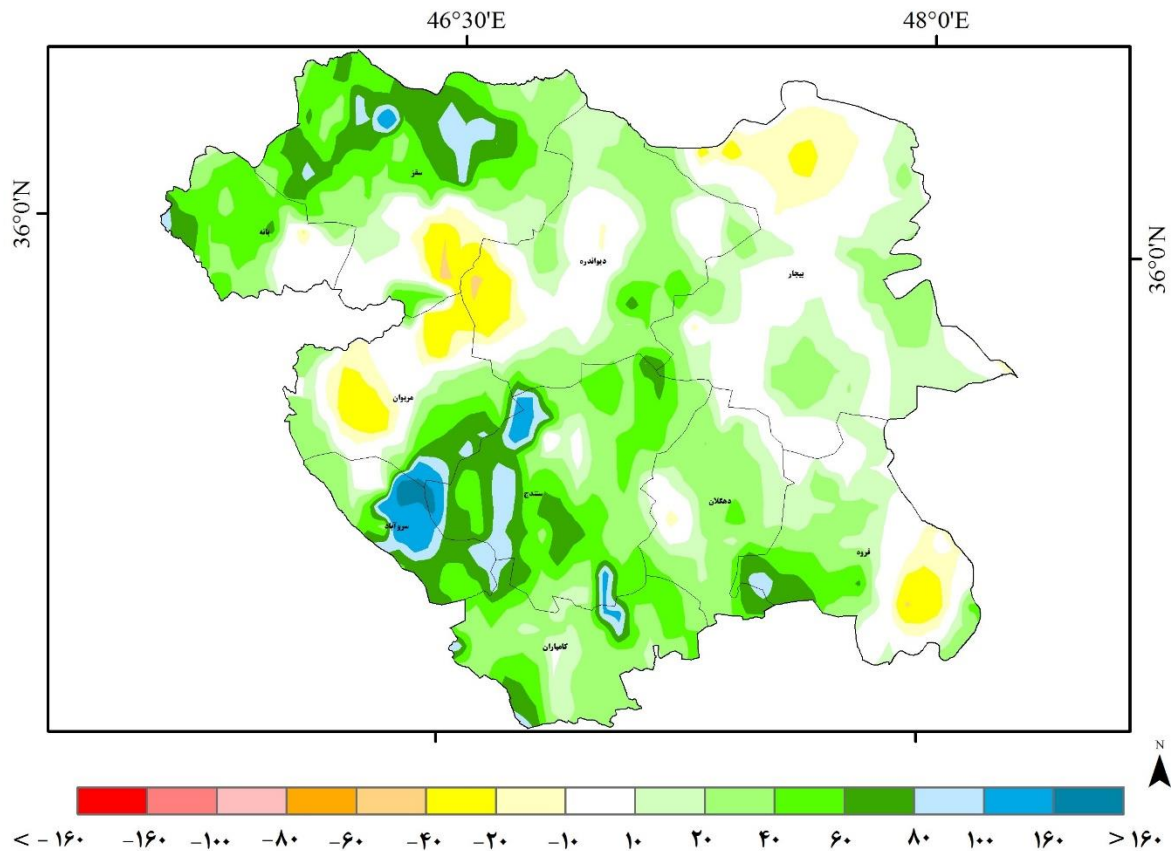
تحلیل مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۳



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۳

شکل ۶ نقشه میزان بارش تجمعی نواحی مختلف استان در سه ماهه بهار ۱۴۰۳ را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۶، میزان بارش تجمعی اتفاق افتاده در مناطق شرقی استان در محدوده ۹۴ الی ۱۳۲ میلی متر بوده است. با این حال، میزان بارش های تجمعی در مدت ذکر شده در نواحی مرکزی استان در محدوده ۱۳۲ الی ۱۸۰ میلی متر ثبت گردیده است. در مناطق غربی، میزان بارش ها در مقایسه با سایر نواحی بیشتر و در بازه ۱۸۰ الی ۲۳۲ میلی متر ثبت گردیده است. با این حال، بارش های رخ داده در عمده مناطق سروآباد، غرب سقز، بخش هایی از بانه، سنندج و مریوان در محدوده ۲۳۲ الی ۲۴۶ و گاهی بیشتر از این مقدار نیز ثبت گردیده است.

مقایسه بارش تجمعی بهار ۱۴۰۳ استان با بازه مشابه بلند مدت



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

شکل ۷ نقشه اختلاف بارش تجمعی نواحی مختلف استان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۷، مقدار بارش های اتفاق افتاده در بهار ۱۴۰۳ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در بیشتر مناطق افزایشی و عمدتاً در محدوده ۲۰ الی ۶۰ میلی متر بوده است. با این حال، میزان اختلاف بارش ها در مناطقی همچون سارال، مرکز مریوان، شمال بیجار و جنوب شرق قروه در بازه ۱۰- الی ۴۰- میلی متر (نواحی زرد رنگ) می باشد. همچنین این اختلاف در مناطق مرکزی دیواندره، جنوب سقز، جنوب شرق بانه، مرکز و شمال مریوان، غرب دهگلان، عمده نواحی بیجار و مناطقی از جنوب شرق قروه در محدوده نرمال (نواحی سفید رنگ) بوده است. در مقابل، نواحی مرکزی سروآباد، بخش هایی از غرب و جنوب سنندج و نواحی شمالی قروه به طور میانگین شاهد افزایش ۱۰۰ الی ۱۶۰ میلی متری بارش در مقایسه با دوره بلند مدت بوده است.

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی بهار ۱۴۰۳

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

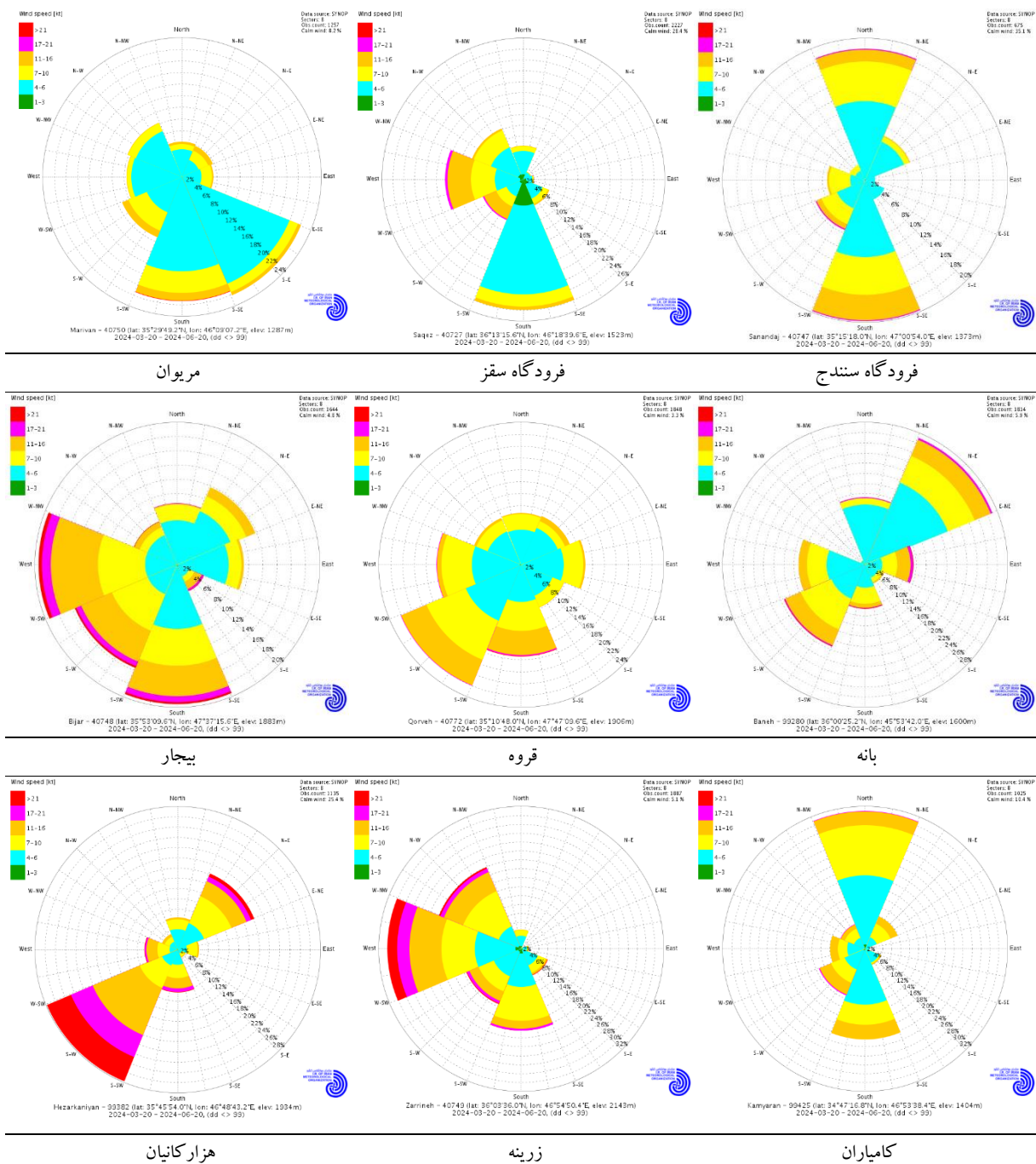
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در بهار ۱۴۰۳

باد حداکثر		باد غالب		نام ایستگاه
سمت	سرعت (m/s)	درصد وقوع در ماه	سمت	
۲۱۰	۱۰	۲۰	جنوبی	سندج
۲۱۰	۱۷	۲۴	جنوبی	سقز
۱۲۰	۲۳	۲۷	شمال شرقی	بانه
۱۸۰	۱۸	۲۲	جنوب شرقی	مریوان
-	-	-	-	کامیاران
۱۹۰	۲۴	۳۰	غربی	زرینه
۲۷۰	۲۳	۲۰	غربی	بیجار
۱۸۰	۲۴	۲۲	جنوب غربی	قروه
۲۲۰	۲۸	۲۸	جنوب غربی	هزارکانیان

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب در ایستگاه‌های مختلف استان طی سه ماه فصل بهار ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. به طور کلی، جهت باد غالب ثبت شده در راستای جنوب و جنوب غرب ثبت گردیده است. با این حال، سمت باد غالب در ایستگاه بانه در راستای شمال شرق و در ایستگاه‌های بیجار و زرینه در راستای غرب ثبت گردیده است. همچنین طی این مدت بیشترین و کمترین سرعت وزش باد به ترتیب در هزارکانیان و سندج با سرعت ۲۸ و ۱۰ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است. لازم بذکر است، طی مدت یاد شده داده‌های ایستگاه کامیاران به طور ناقص ثبت گردیده است.

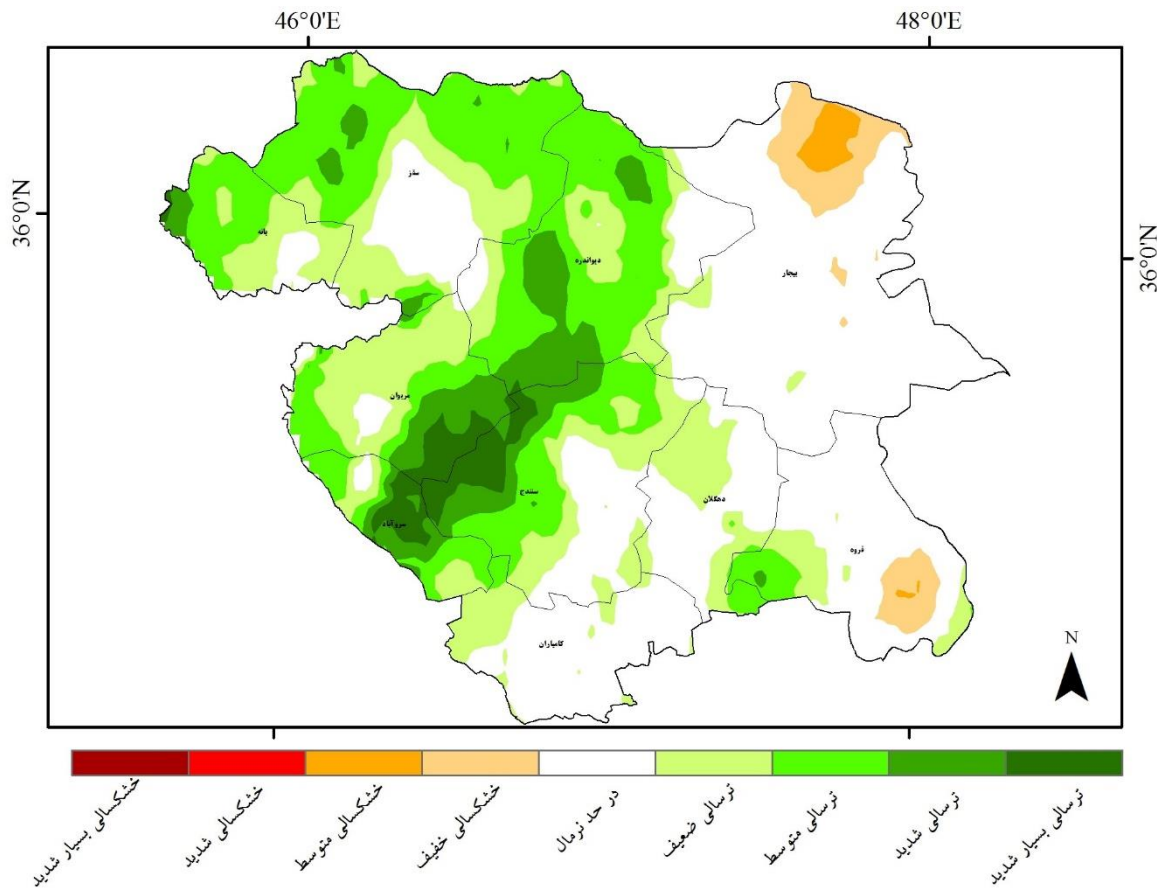
کلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

شکل ۷ تصاویر کلباد سه ماه بهار ۱۴۰۳ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. به طور کلی، جهت غالب باد در اکثر ایستگاه‌های استان در محدوده جنوب بوده است. جهت باد غالب در ایستگاه‌های فرودگاه سنندج و سفر در راستای جنوب، قروه و هزارکانیان در راستای جنوب غرب، مریوان در راستای جنوب شرق، زربنه و بیجار در راستای غرب و بانه در راستای شمال شرق بوده است.



شکل ۷: کلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در بهار ۱۴۰۳

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در بهار ۱۴۰۳



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

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی بهار ۱۴۰۳ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. باتوجه به شکل ۹، وضعیت خشکسالی نیمه شرقی استان به همراه نواحی از مرکز سقز، جنوب شرق بانه، بخش های محدودی از مرکز مریوان و شمال سروآباد در حد نرمال (نواحی سفید رنگ) می باشد. با این حال، در مناطق شمالی بیجار و جنوب شرق قروه شاهد خشکسالی خفیف و متوسط می باشیم. در مقابل نیمه غربی استان به همراه نواحی از شمال دهگلان و جنوب غرب قروه دارای ترسالی ضعیف و متوسط می باشد. علاوه بر این، نواحی جنوب غرب مریوان، مرکز سروآباد، غرب سنندج و جنوب دیواندره دارای ترسالی شدید و بسیار شدید می باشد.

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 یا 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 مانیتث 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، ریحان امیدی راد و علی پناهی