

فصلنامه هواشناسی

بهار ۱۴۰۴



آنچه در این شماره می‌خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۲-۵)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۶-۸)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۹-۱۲)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۱۳-۱۶)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۱۷-۱۸)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در بهار ۱۴۰۴ (صفحه ۱۹)

نشانی: سندج، بلوار جانبازان، سایت
اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵
تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲
نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱
کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

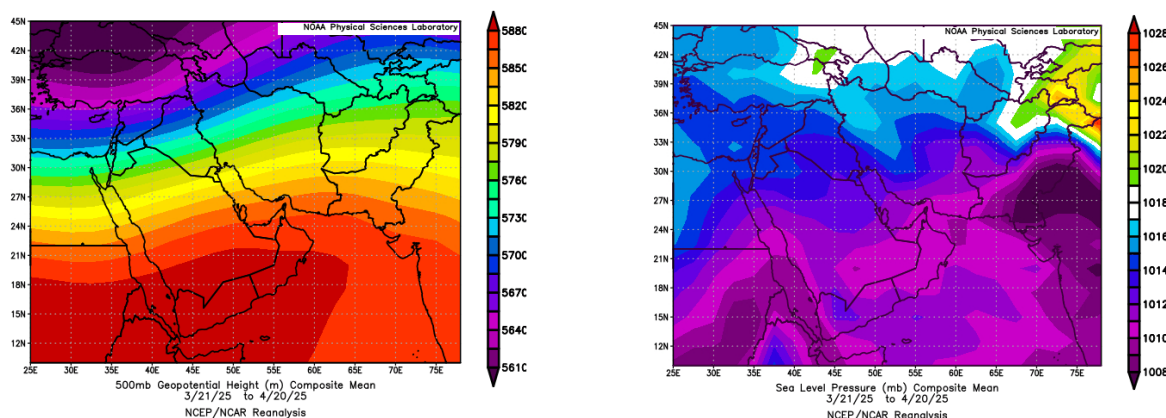
پایگاه اینترنتی:
www.kurdistanmet.ir

چکیده

در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در بهار ۱۴۰۴ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت بارش در بهار ۱۴۰۴ 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 ۱۴۰۴ 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 ۱۴۰۴ نشان دهنده کاهش بارش ها در مقایسه با سال ۱۴۰۳ و دوره بلند مدت می باشد، به طوریکه درصد تامین بارش سال آبی در همه شهرستان های استان کمتر از دوره بلند مدت آن بوده است. همچنین هر سه دمای کمینه، بیشینه و میانگین استان در بهار ۱۴۰۴ 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 دارای خشکسالی شدید و متوسط بوده است.

تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

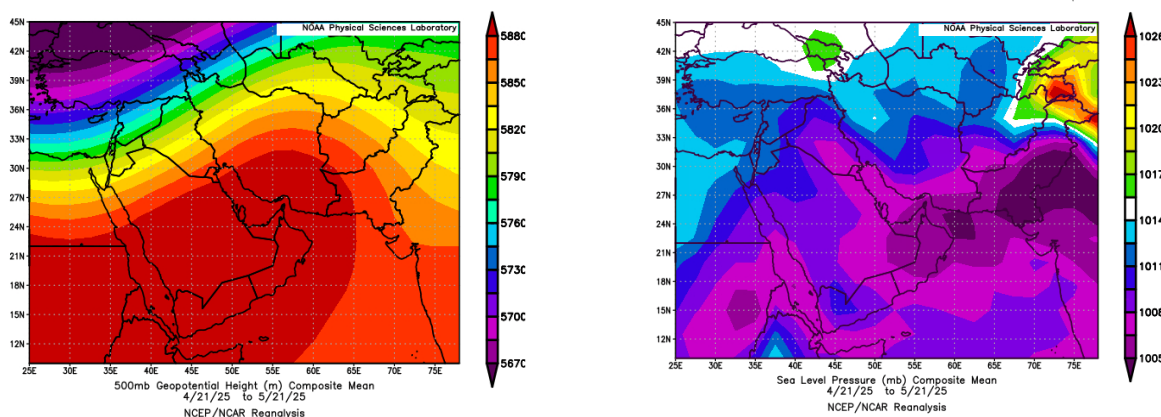
فروردین ماه: روزهای اول و دوم فرورین ماه با تداوم فعالیت سامانه بارشی اواخر اسفند و رخداد بارش‌های قابل توجه برای استان بخصوص در نیمه جنوبی و غربی همراه بود. در این مدت نقشه‌های تراز میانی استقرار ناوه ارتفاعی با هسته ۵۴۴ دکامتر را با گرادیان زیاد توام با هم-دمای ۲۵- درجه سلسیوس در سطح منطقه نشان می داد که بارش‌های مناسب باران و همچنین بارش برف را برای ارتفاعات و نواحی سردسیر شرقی و شمالی استان به همراه داشت. نقشه‌های سطح زمین نیز پیش‌روی کم فشار ۱۰۱۲ میلی باری را تا عرض‌های شمالی کشور نشان می داد که در شکل گیری جریانات جنوبی و تزریق رطوبت کافی سهم بسزایی داشت. از اواسط هفته اول تا اواخر نیمه اول فروردین علیرغم رخداد بارش‌های پراکنده در سطح استان، پایداری نسبی برقرار شد. به دنبال این با صدور هشدار هواشناسی سطح نارنجی، ورود سیستم فعال بارشی به استان اطلاع رسانی شد. ماحصل فعالیت این سامانه جدید رخداد بارش‌های گسترده و قابل توجه برای کل استان بود. بیشترین بارش تجمعی ثبت شده برای این دو روز در ایستگاه‌های سروآباد (۹۲/۷ میلی متر) و سلین در منطقه هورامانات (۱۰۱/۵ میلی متر) ثبت شد. طی این مدت در بعضی ساعات شبانه‌روز سرعت وزش باد در دشت‌های شمالی و شرقی استان بالغ بر ۷۰ تا ۹۰ کیلومتر بر ساعت بود. نیمه دوم فروردین با عبور پی‌درپی امواج بارشی همراه شد. در این بازه زمانی یک هشدار هواشناسی سطح زرد، یک هشدار هواشناسی سطح نارنجی و دو هشدار سطوح زرد و نارنجی کشاورزی برای اطلاع رسانی در رابطه با بارش‌های کوتاه مدت و رگباری بهاره و درعین حال نفوذ موج سرما و کاهش دمای شبانه به محدوده صفر درجه و زیر صفر درجه سلسیوس صادر شد. مجدداً از ۲۰ تا ۲۲ فروردین ماه شرایط مناسب جوی برای رخداد بارش‌های بهاره باران در نیمه غربی استان مهیا شد و برای سایر نقاط استان تاکید بر بارش برف و کولاک برای ارتفاعات و مناطق سردسیر، وزش باد شدید و تندوزه و بارش‌های توام برف و باران شد. اما در دهه آخر فروردین با دو هشدار کشاورزی در رابطه با نفوذ موج سرما و پیش بینی روند کاهشی دمای شبانه روزی برای اتخاذ تمهیدات پیشگیرانه خصوصاً در بخش کشاورزی تاکید شد. در صبح روزهای ۲۳ تا ۲۵ و همچنین روزهای ۲۷ و ۲۹ دمای سطح خاک در غالب نقاط استان به محدوده یخبندان و زیر صفر درجه سلسیوس رسید به طوری که دمای هوا در صبح روز ۲۹ در ایستگاه‌های قاملو به منفی ۹ درجه سلسیوس، دهگلان منفی ۷ درجه سلسیوس و در ایستگاه زرنه به منفی ۵ درجه سلسیوس رسید. گزارش همکارهای جهاد کشاورزی حاکی از خسارت قابل توجه در این بازه زمانی به محصولات زراعی و صیفی جات استان بود.



شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در فروردین ۱۴۰۴

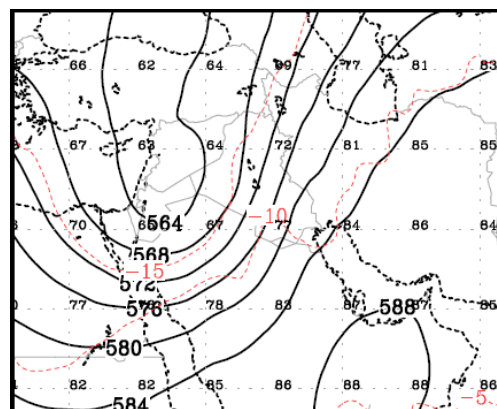
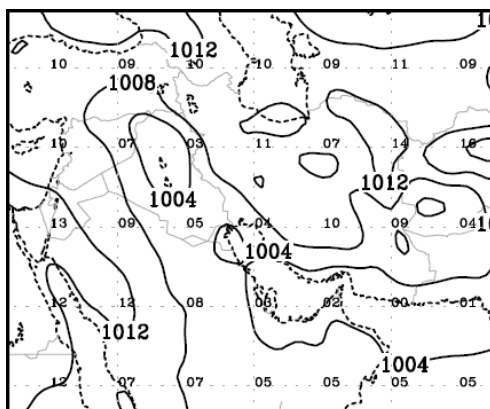
اردیبهشت ماه: در روزهای آغازین اردیبهشت ماه رشد ابرهای همرفتی و رخداد بارش‌های نقطه ای و کوتاه مدت بهاره در ساعات عصر و شب کماکان ادامه داشت. در کل، طی نیمه اول اردیبهشت ماه، گذر تناوبی زیرموج‌های تراز میانی با گرادیان فشاری و ارتفاعی قابل توجه شرایط را برای وقوع تند بادهای لحظه ای و خیرش گردو خاک محلی در ساعات عصر فراهم می نمود که همزمان با رخداد بارش‌های

رگباری توام با بارش تگرگ، بویژه در نواحی واقع در نیمه شمالی، شرقی و ارتفاعات مرکزی استان، شرایط جوی را کاملاً ناپایدار می نمود. در ۱۵ روز اول اردیبهشت ۳ هشدار سطح زرد و دو هشدار سطح نارنجی در رابطه با بارش های نقطه ای و همرفتی صادر شد. با در نظر گرفتن این مهم که، در تمام روزهایی که در جلسه دیسکاشن استانی تصمیم به صدور هشدار سطح زرد در رابطه با بارش های پراکنده و رگباری بود در رابطه با خطر رخداد صاعقه و تگرگ در محدوده هشدار نارنجی، تاکید می شد چراکه گزارشات مردمی و فیلم های بارگذاری شده در فضای مجازی حاکی از خسارت جانی مرگبار (صاعقه) و مالی (رخداد تگرگ برای بخش کشاورزی استان) در رابطه با این دو پدیده مهم هواشناسی بود.

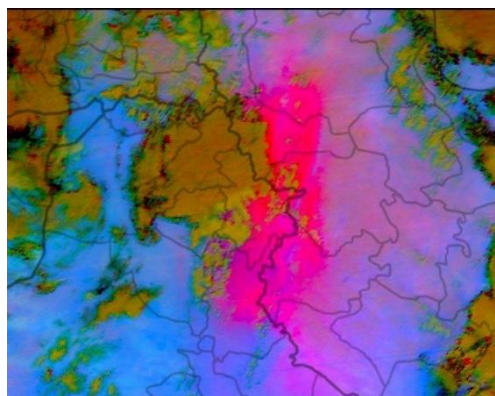


شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در اردیبهشت ۱۴۰۴

اما آنچه اردیبهشت ماه را متفاوت نمود، پیش روی کم فشار سطح زمین به عرض های بالاتر و شکل گیری سلول ۹۹۶-۱۰۰۴ میلی بار بر روی شمال کشور عراق و فراهم آوردن شرایط مساعد جوی برای فعال شدن چشمه های گردوخاک (اغلب اوقات در مرز بین کشورهای سوریه و عراق) و لذا خیزش گردوخاک بر روی کشور عراق بود. در اغلب روزها غالب بودن جهت جریانات غربی (شرق سو) بر روی این کشور، منجر به کاهش کیفیت هوا و دید افقی در نیمه غربی کشور و از جمله استان ما می شد. در روز ۱۵ اردیبهشت الگوی نقشه های سطح زمین شکل گیری سلول کم فشار ۱۰۰۴ میلی بار را در نیمه شمالی کشور عراق و توام با آن عبور ناوه ارتفاعی با هسته ۵۶۴ دکامتر را در تراز میانی نشان می داد که گویای شرایط مناسب جوی برای شکل گیری جریانات صعودی و خیزش گردوخاک بر روی کشور عراق بود. با توجه به جهت جریانات بر روی این کشور و بالا بودن سرعت وزش باد در سطح منطقه انتظار می رفت که هوای استان بتدریج از عصر این روز، با کاهش کیفیت قابل توجه همراه شود. در طول شب دید افقی در ایستگاه های واقع در غرب استان مثل بانه و مریوان تا ۵۰۰ متر پایین آمد. علیرغم کاهش نسبی کیفیت هوا تا عصر روز سه شنبه ۱۶ اردیبهشت، در اغلب ساعات این روز دید افقی در اکثر ایستگاه های استان زیر ۲۰۰۰ متر بود. در ۲۱ اردیبهشت بار دیگر نقشه ها و خروجی مدل های پیش یابی شرایط مساعد جوی را برای شکل گیری گردوخاک و افزایش غلظت ذرات گردوخاک (آلاینده های PM10 و PM2.5) و کاهش شدید کیفیت هوا بویژه برای نیمه غربی و جنوبی استان را نشان می داد که این شرایط با هشدار سطح زرد اطلاع رسانی شد.

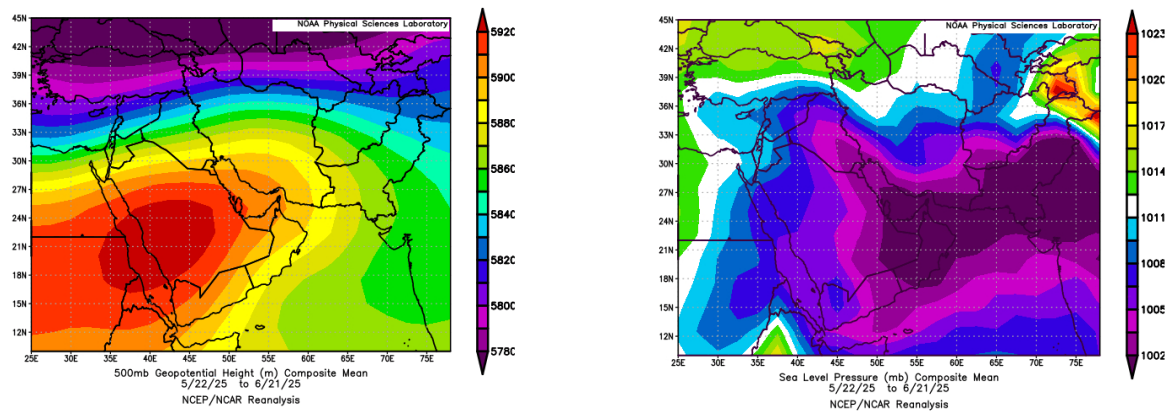


الگوی نقشه فشار تراز سطح دریا و تراز ۵۰۰ میلی باری در ۱۵ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴



تصویر ماهواره Eumetsat روز دوشنبه ۱۵ اردیبهشت ماه ۱۴۰۴ ساعت ۲۱:۳۰

خرداد ماه: با وجود اینکه می توان خرداد ماه را بعلت عدم وجود منبع رطوبتی کافی، به نحوی انتهای بارش های بهاره در نظر گرفت و در این وقت از سال الگوی نقشه های تراز میانی اغلب پشته است، اما با توجه به ماهیت بارش های بهاره که اغلب بصورت رگباری و کوتاه مدت است و در عین حال غافلگیر کننده ظاهر می شوند، الگوی نقشه های پیش یابی در طول این ماه منجر به صدور دو هشدار سطح زرد و یک هشدار سطح نارنجی در رابطه با بارش شد که بیشتر وقوع بارش های خارج ایستگاه را در پی داشت. در این ماه همچنان نوسانات کم فشار سطح زمین و شکل گیری سلول های کم فشار در حوالی چشمه های گردوخاک منجر به فعال شدن کانون های گردوخاک شد که در هشدارهای سطح زرد شماره ۱۱، ۱۲ و ۱۴ اطلاع رسانی کامل صورت گرفت. لازم است بیان شود، آنچه به عنوان چالش در بخصوص در ماه های گرم سال همچون خرداد تلقی می شود نبود تعداد ایستگاه کافی در سطح استان است که بخوبی رخداد بارش های نقطه ای را رصد کند. بطوری که علیرغم عدم ثبت بارش در ایستگاه، بارش های سیل آسا در خارج از ایستگاه رخ می دهد که این شرایط خارج از حیطه ی دید شبکه دیدبانی است و این معزل مربوط به رصد کردن بارش های همرفتی را چند برابر می کند.



شکل ۳: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در خرداد ۱۴۰۴

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

در سه ماهه فصل بهار جهت پیشگیری از مخاطرات جوی و اطلاع رسانی به موقع، ۱۴ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۶ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید. همچنین در این فصل ۱ مورد هشدار کشاورزی سطح زرد و ۱ مورد هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر شده است.

مخاطرات جوی استان در فروردین ماه ۱۴۰۴

در فروردین ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۲ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد، ۲ هشدار هواشناسی سطح نارنجی، ۱ مورد هشدار هواشناسی کشاورزی سطح زرد و ۱ مورد هشدار هواشناسی کشاورزی سطح نارنجی صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۴/۰۱/۱۰	رگبار باران، رعدوبرق، گاهی وزش باد شدید، گردوخاک، بارش تگرگ
۲	۲	۱۴۰۴/۰۱/۱۹	وزش باد شدید و تند باد های لحظه ای، نفوذ گردوخاک، کاهش کیفیت هوا

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۴/۰۱/۱۴	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد گاهی شدید، گردوخاک، بارش تگرگ، مه و کاهش دید
۲	۲	۱۴۰۴/۰۱/۲۴	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد شدید موقتی، بارش تگرگ، رگبار برف و کولاک، کاهش دمای هوا

هشدارهای هواشناسی کشاورزی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۴/۰۱/۲۱	کاهش محسوس دمای شبانه روزی و شرایط یخبندان

هشدارهای هواشناسی کشاورزی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۴/۰۱/۲۶	کاهش محسوس دمای شبانه روزی و شرایط یخبندان

مخاطرات جوی استان در اردیبهشت ماه ۱۴۰۴

در اردیبهشت ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۷ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۳ هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۳	۱۴۰۴/۰۲/۰۱	رگبار باران، رعدوبرق، گاهی وزش باد شدید، گردوخاک، بارش تگرگ
۲	۴	۱۴۰۴/۰۲/۰۳	وزش باد شدید و تند باد های لحظه ای، نفوذ گردوخاک، کاهش کیفیت هوا
۳	۵	۱۴۰۴/۰۲/۰۶	رگبار باران، رعد و برق شدید، وزش باد قابل ملاحظه، بارش تگرگ، گردوخاک
۴	۶	۱۴۰۴/۰۲/۱۰	باد و گردوخاک، وزش باد گاهی شدید
۵	۷	۱۴۰۴/۰۲/۱۵	افزایش شاخص آلودگی و کاهش کیفیت هوا و دید افقی
۶	۸	۱۴۰۴/۰۲/۲۱	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد نسبتا شدید موقت، بارش تگرگ در نقاط مستعد، گردوخاک
۷	۹	۱۴۰۴/۰۲/۲۹	وزش باد نسبتا شدید و تندوزه

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۳	۱۴۰۴/۰۲/۰۸	رگبار باران و رعدوبرق، تندباد لحظه ای، احتمال تگرگ
۲	۴	۱۴۰۴/۰۲/۱۳	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد شدید در برخی ساعات، بارش تگرگ، گردوخاک
۳	۵	۱۴۰۴/۰۲/۲۴	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد شدید در برخی ساعات، بارش تگرگ، گردوخاک

مخاطرات جوی استان در خرداد ماه ۱۴۰۴

در خرداد ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۵ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۱ هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۰	۱۴۰۴/۰۳/۰۲	رگبار باران، رعدوبرق، گاهی وزش باد شدید موقت، گردوخاک، بارش تگرگ
۲	۱۱	۱۴۰۴/۰۳/۰۷	نفوز گردخاک و کاهش کیفیت هوا
۳	۱۲	۱۴۰۴/۰۳/۱۲	نفوز گردخاک و کاهش کیفیت هوا
۴	۱۳	۱۴۰۴/۰۳/۱۹	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد گاهش شدیدی، بارش تگرگ
۵	۱۴	۱۴۰۴/۰۳/۲۴	وزش باد نسبتا شدید و خریش گردوخاک، کاهش کیفیت هوا و افزایش شاخص آلودگی هوا

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۶	۱۴۰۴/۰۳/۱۳	رگبار باران و رعدوبرق، وزش باد گاهش شدیدی، بارش تگرگ

در فصل بهار ۱۴۰۴، رخدادها و پدیده های جوی سبب خسارات به اراضی دیم و باغی استان شده است. جدول ۱ لیست خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در بهار ۱۴۰۴ را نشان می دهد.

جدول ۱: گزارش خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در اثر رخداد پدیده های مخرب جوی در بهار ۱۴۰۴

ردیف	موضوع	حجم خسارت	واحد	توضیحات
۱	اراضی زراعی دیم	۱۰۳۶۲۴	هکتار	
۲	اراضی زراعی آبی	۱۵	هکتار	
۳	اراضی باغی	۲۷۳۶	هکتار	
۴	دام سبک	۱۳	راس	
۵	دام سنگین	۲	راس	
۶	جایگاه دام	۳۲۰	متر مربع	
۷	ماشین آلات	۱ کمباین	دستگاه	
۸	انتقال آب با لوله	۱۳۵۰	متر	

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

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 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 بهار ۱۴۰۴ 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	۱۰/۸	۹/۰	۱/۸	۲۳/۰	۱۹/۹	۳/۱	۱۶/۹	۱۴/۵	۲/۴
بیجار	۶/۹	۵/۶	۱/۳	۲۲/۹	۲۰/۶	۲/۳	۱۴/۹	۱۳/۱	۱/۸
دهگلان	۴/۸	۳/۵	۱/۳	۲۲/۱	۱۹/۸	۲/۳	۱۳/۵	۱۱/۷	۱/۸
دیواندره	۴/۸	۳/۹	۰/۹	۲۰/۵	۱۸/۱	۲/۴	۱۲/۶	۱۱/۰	۱/۶
سروآباد	۹/۶	۸/۲	۱/۴	۲۵/۴	۲۲/۳	۳/۰	۱۷/۵	۱۵/۳	۲/۲
سقز	۷/۳	۶/۰	۱/۳	۲۲/۵	۱۹/۸	۲/۷	۱۴/۹	۱۲/۹	۲/۰
سنندج	۷/۷	۶/۳	۱/۵	۲۳/۴	۲۰/۸	۲/۷	۱۵/۶	۱۳/۵	۲/۱
قروه	۷/۶	۶/۲	۱/۵	۲۲/۸	۲۰/۳	۲/۵	۱۵/۲	۱۳/۳	۲/۰
کامیاران	۷/۹	۶/۳	۱/۶	۲۴/۵	۲۱/۶	۳/۰	۱۶/۲	۱۳/۹	۲/۳
مریوان	۶/۹	۵/۸	۱/۱	۲۳/۲	۲۰/۳	۲/۹	۱۵/۱	۱۳/۰	۲/۰
کردستان	۷/۱	۵/۸	۱/۳	۲۲/۸	۲۰/۲	۲/۶	۱۴/۹	۱۳/۰	۲/۰

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در بهار ۱۴۰۴، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۷/۱ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۱/۳ درجه سلسیوس افزایش داشته است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه بهار ۱۴۰۴ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت 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 دیواندره با ۰/۹ درجه سلسیوس بوده است. همچنین، متوسط دمای بیشینه استان ۲۲/۸ درجه سلسیوس بوده است که ۲/۶ 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 ۱۴۰۴ همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان بانه با ۳/۱ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان های بیجار و دهگلان با ۲/۳ درجه سلسیوس بوده است. در ادامه، در بهار ۱۴۰۴ متوسط دمای استان برابر با ۱۴/۹ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۲/۰ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. بیشترین و کمترین تغییرات متوسط دمای شهر های استان نسبت به میانگین بلند مدت به ترتیب مربوط به شهرستان بانه با ۲/۴ و دیواندره با ۱/۶ 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 ۱۴۰۴ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۴	سال ۱۴۰۳	دوره بلند مدت
مقدار دما	۳۷/۹	۳۶/۹	۴۱/۹
محل وقوع	سنندج	سنندج	سنندج
تاریخ وقوع	۱۴۰۴/۰۳/۲۵	۱۴۰۳/۰۳/۲۸	۱۴۰۰/۰۳/۲۹

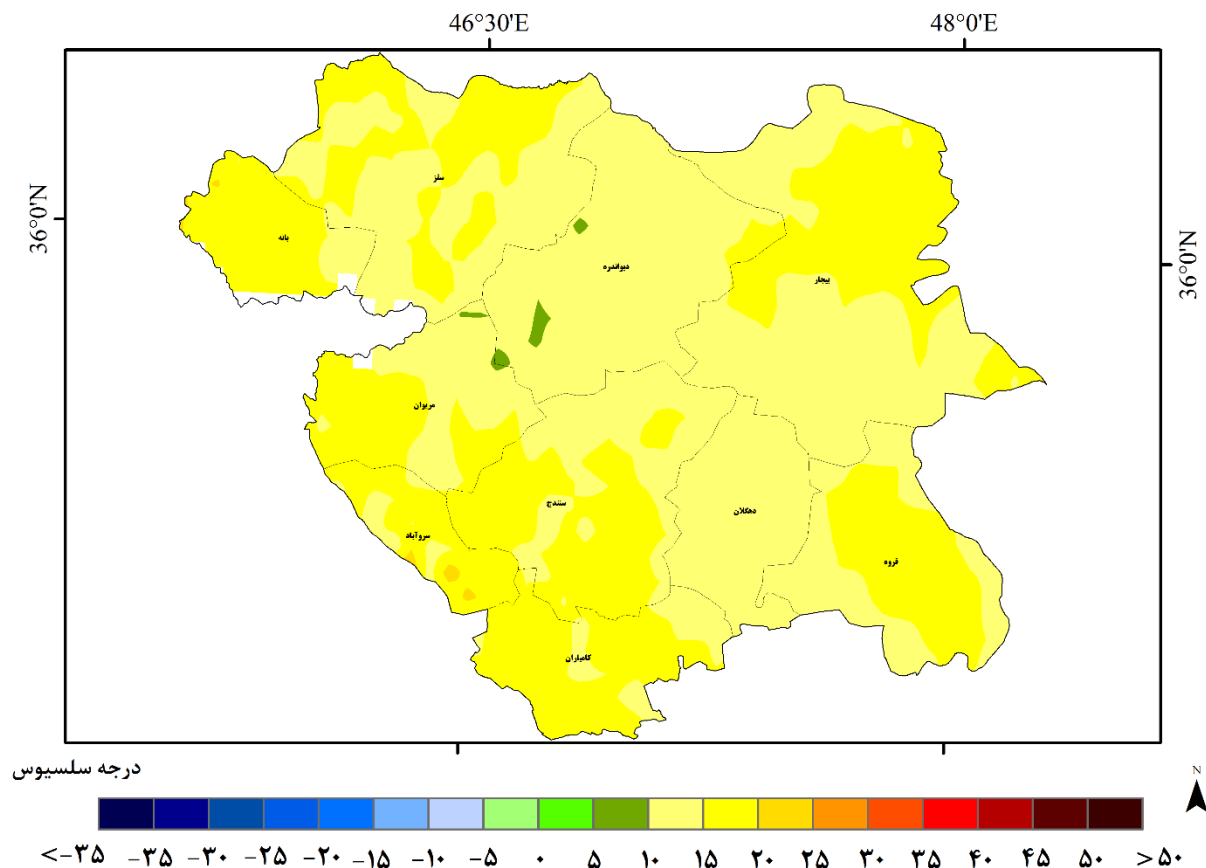
جدول شماره ۴: مقایسه دمای کمینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۴ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۴	سال ۱۴۰۳	دوره بلند مدت
مقدار دما	-۶/۱	-۵/۱	-۱۵/۶
محل وقوع	هزارکانیان	زیرینه	سقز / زیرینه
تاریخ وقوع	۱۴۰۴/۰۱/۰۴	۱۴۰۳/۰۱/۱۰	۱۳۹۱/۰۱/۰۱ / ۱۳۷۲/۰۱/۰۳

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل بهار: با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۴ استان در ایستگاه سنندج با ۳۷/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۴/۰۳/۲۵ رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۳ نیز متعلق به ایستگاه سنندج با ۳۶/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۲۸ 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 ۱۴۰۴ استان در مقایسه با سال گذشته ۱/۰ درجه سلسیوس افزایش و در مقایسه با دوره بلند مدت ۴/۰ درجه سلسیوس کاهش داشته است.

دماهای کمینه مطلق استان در فصل بهار: با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای بهار ۱۴۰۴ استان در ایستگاه هزارکانیان با -۶/۱- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۴/۰۱/۰۴ رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در بهار ۱۴۰۳ نیز متعلق به ایستگاه زیرینه با دمای -۵/۱- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۱/۱۰ بوده است. در دوره بلند مدت ایستگاه های سقز و زیرینه 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 ۱۴۰۴ استان در مقایسه با دوره مشابه سال گذشته ۱/۰ درجه سلسیوس کاهش و در مقایسه با دوره بلند مدت ۹/۵ درجه سلسیوس افزایش داشته است.

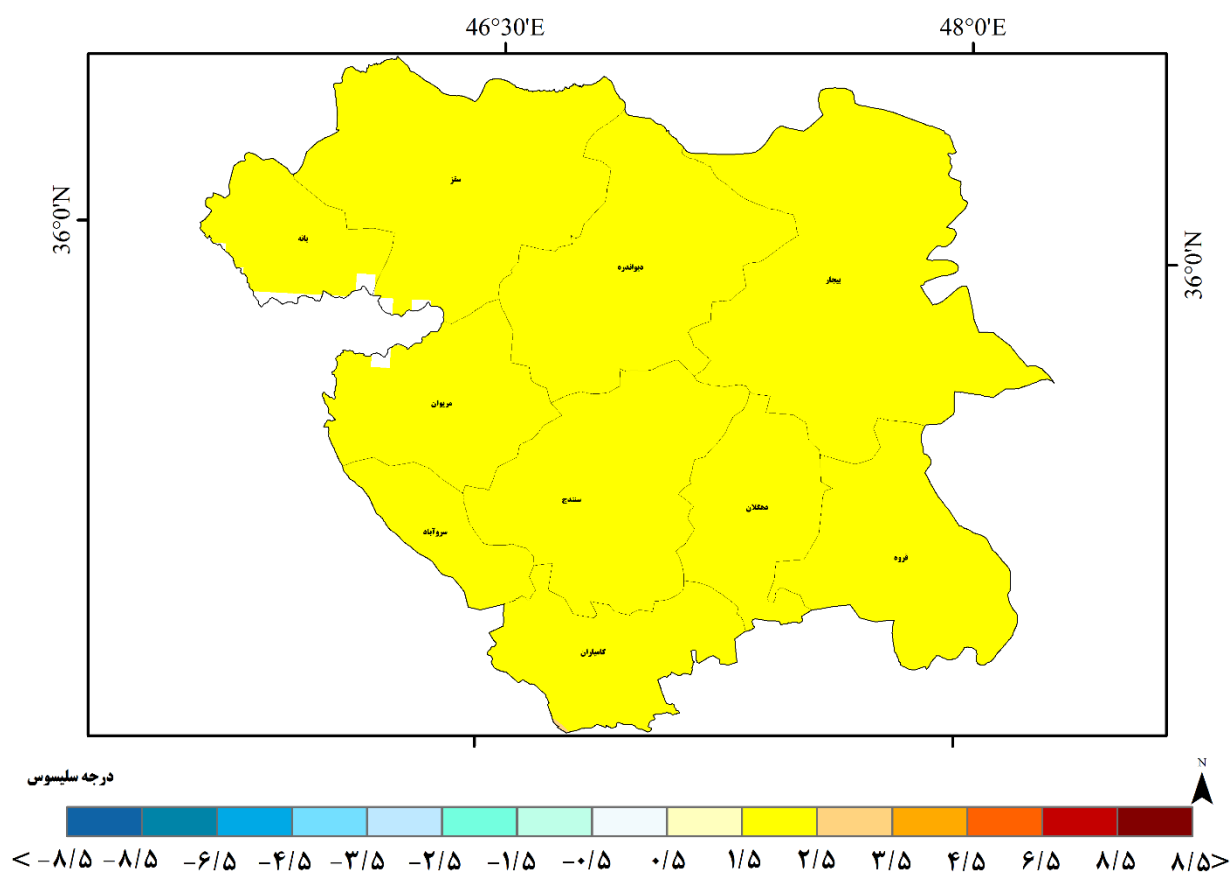
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



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

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در بهار ۱۴۰۴ را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۴، در بهار ۱۴۰۴ میانگین دمای هوای در اغلب مناطق استان در محدوده ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس بوده است. با این حال، در بخش‌هایی همچون شهرستان‌های بانه-سروآباد-کامیاران، نواحی شمالی و مرکزی سقز، بخش‌های غربی مریوان، نیمه جنوبی سنندج، نیمه شمالی بیجار به همراه بخش‌های عمده شهرستان قروه در محدوده ۱۵ تا ۲۰ درجه سلسیوس بوده است.

پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



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

شکل ۵ نقشه پهنه‌بندی اختلاف دمای فصل بهار ۱۴۰۴ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۵، همه مناطق استان به طور میانگین نسبت به بلند مدت ۱/۵ تا ۲/۵ درجه سلسیوس افزایش دما داشته‌اند.

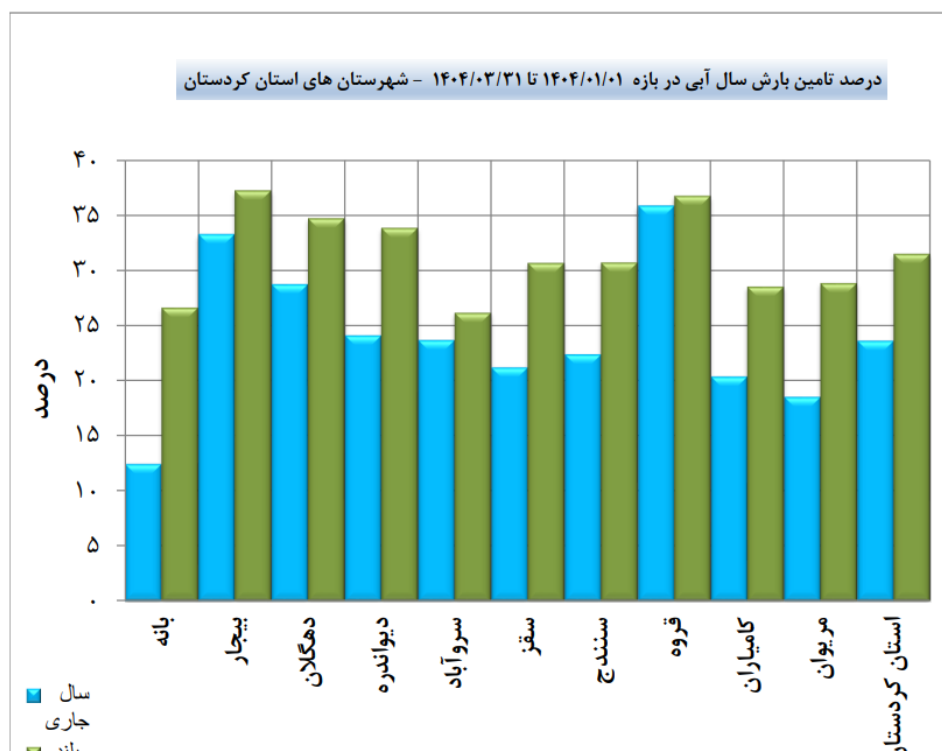
تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

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

اطلاعات بارش - بهار ۱۴۰۴							
شهرستان	سال جاری			سال آبی گذشته			سال کامل آبی
	بارش (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش (میلی متر)	بارش بلند مدت (میلی متر)	تفاوت با بلند مدت (میلی متر)	بارش یک سال کامل آبی (میلی متر)
بانه	۹۶/۷	۲۰۶/۹	-۱۱۰/۲	۲۳۰/۳	۲۰۶/۹	۲۳/۴	۷۷۷/۰
بیجار	۹۵/۱	۱۰۶/۴	-۱۱/۳	۱۱۳/۲	۱۰۶/۴	۶/۷	۲۸۵/۶
دهگلان	۱۰۲/۵	۱۲۳/۸	-۲۱/۳	۱۴۸/۰	۱۲۳/۸	۲۴/۲	۳۵۶/۵
دیواندره	۱۰۳/۳	۱۴۵/۱	-۴۱/۸	۱۴۲/۸	۱۴۵/۱	-۲/۳	۴۲۸/۵
سروآباد	۱۸۵/۳	۲۰۴/۸	-۱۹/۴	۲۷۲/۸	۲۰۴/۸	۶۸/۱	۷۸۲/۶
سقز	۱۰۵/۲	۱۵۲/۲	-۴۷/۱	۱۹۲/۱	۱۵۲/۲	۳۹/۸	۴۹۶/۱
سنندج	۹۹/۷	۱۳۶/۸	-۳۷/۱	۱۸۴/۶	۱۳۶/۸	۴۷/۷	۴۴۵/۳
قروه	۱۱۲/۹	۱۱۵/۷	-۲/۷	۱۳۳/۰	۱۱۵/۷	۱۷/۳	۳۱۴/۶
گامیاران	۱۰۶/۴	۱۴۹/۰	-۴۲/۵	۱۸۶/۷	۱۴۹/۰	۳۷/۷	۵۲۲/۱
مریوان	۱۳۱/۵	۲۰۴/۹	-۷۳/۴	۱۹۸/۲	۲۰۴/۹	-۶/۷	۷۱۰/۰
کردستان	۱۰۷/۲	۱۴۳/۱	-۳۵/۹	۱۶۴/۸	۱۴۳/۱	۲۱/۷	۴۵۴/۱

با توجه به جدول ۵، میانگین بارش فصل بهار ۱۴۰۴ برابر با ۱۰۷/۲ میلی متر می باشد، در حالی که در بهار سال ۱۴۰۳ مقدار بارش ها ۱۶۴/۸ و در بلندمدت ۱۴۳/۱ میلی متر بوده است. از این رو، بارش بهار امسال نسبت به دوره بلندمدت و سال ۱۴۰۳ به ترتیب ۳۵/۹ و ۶۱/۶ میلی متر کاهش داشته است. در این فصل در همه شهرستان های استان میزان بارش نسبت به دوره بلند مدت کاهشی یافته است که در این بین بانه با ۱۱۰/۲ میلی متر بیشتر کاهش و شهرستان بیجار با ۱۱/۳ میلی متر کمترین کاهش را داشته است. همچنین، در بهار ۱۴۰۴ شهرستان سروآباد با ۱۸۵/۳ میلی متر بیشترین بارش را ثبت نموده است. در مقابل، شهرستان شهرستان بیجار در مدت مذکور با ۹۵/۱ میلی متر کمترین مقدار بارندگی را ثبت نموده است. با توجه به جدول ۵ بارش یک سال آبی کامل استان برابر با ۴۵۴/۱ میلی متر می باشد.

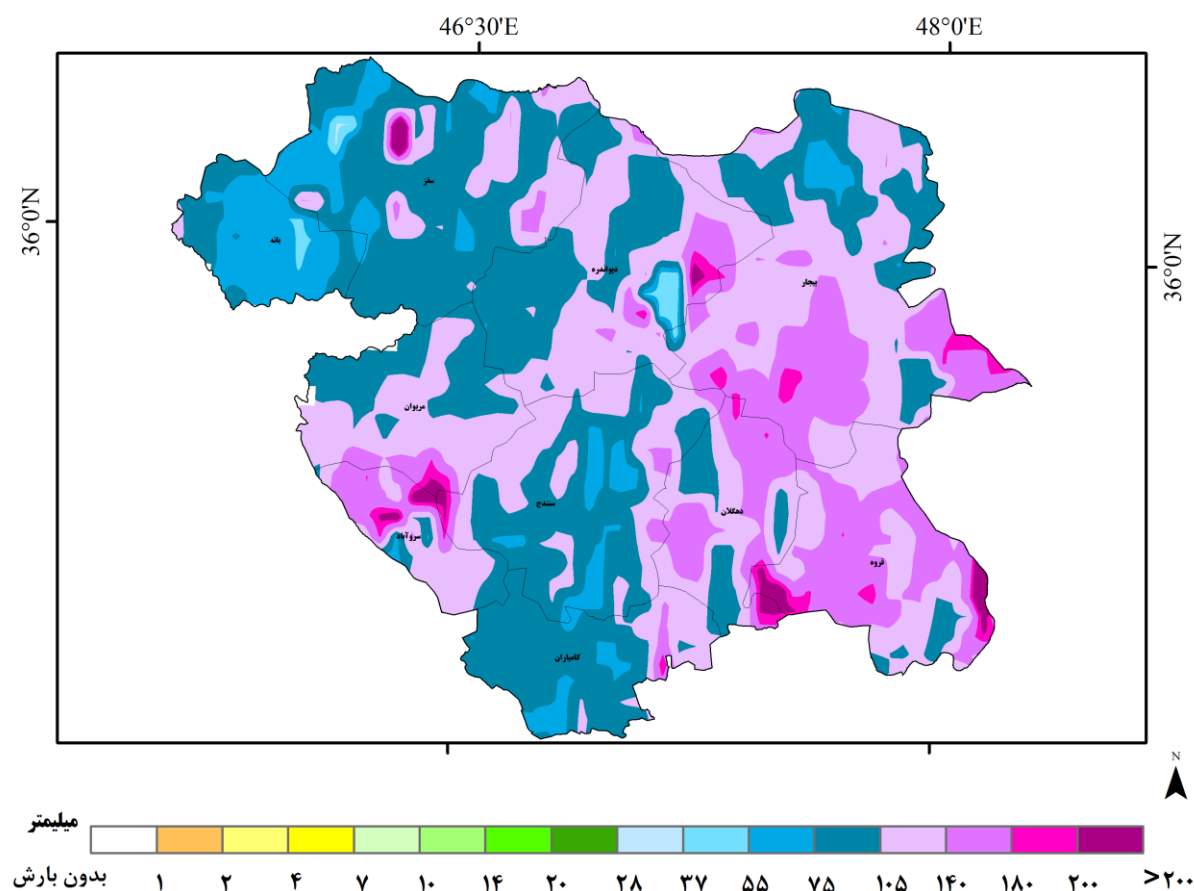
بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در بهار ۱۴۰۴



نمودار ۱: درصد تامین بارش شهرستان های استان در فصل بهار ۱۴۰۴ 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 کمتر از این مقدار و حدود ۲۳/۶ درصد بارش سال آبی استان تامین شده است. بر این اساس درصد تامین بارش در تمام شهرستان های استان نسبت به بلند مدت کمتر بوده است. با توجه به نمودار، بیشترین میزان کاهش درصد تامین بارش در فصل بهار مربوط به شهرستان بانه بوده است.

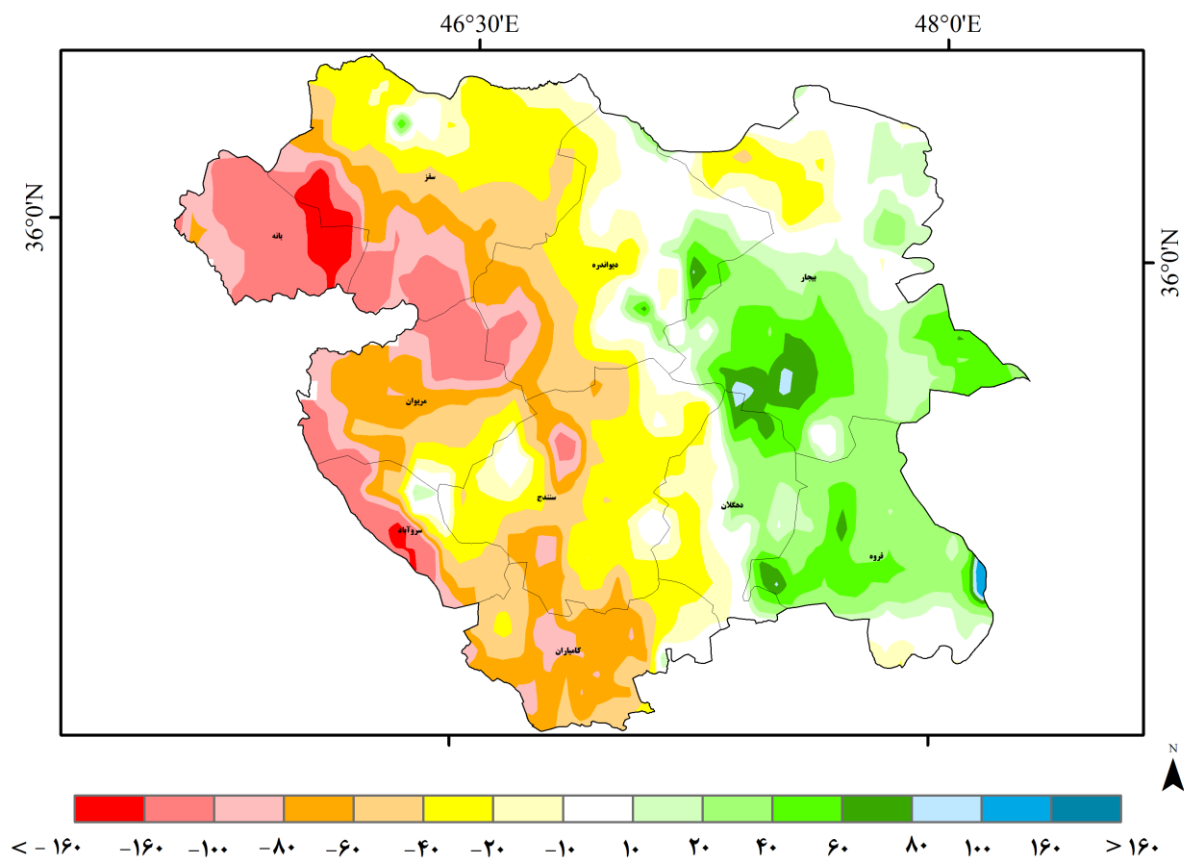
تحلیل مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۴



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در بهار ۱۴۰۴

شکل ۶ نقشه میزان بارش تجمعی نواحی مختلف استان در سه ماهه بهار ۱۴۰۴ را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۶، میزان بارش تجمعی اتفاق افتاده در مناطق شمال غرب استان (بانه، سقز، غرب و مرکز دیواندره، شمال مریوان) به همراه بخش هایی از جنوب استان (سنندج و کامیاران) و به طور محدود تر در بخش هایی از شمال بیجار در محدوده ۵۵ الی ۱۰۵ میلی متر بوده است. با این حال، در سایر نقاط استان بارش ها اغلب در محدوده ۱۰۵ الی ۱۴۰ میلی متر بوده است.

مقایسه بارش تجمعی بهار ۱۴۰۴ استان با بازه مشابه بلند مدت



شکل ۷: پهنه بندی اختلاف بارش استان در بهار ۱۴۰۴ 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 ۱۴۰۴ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در نیمه غربی استان در محدوده کاهشی ثبت گردیده است. این مقدار در بخش هایی از شمال سقز، غرب دیواندره و سنندج در محدوده ۲۰- الی ۴۰- میلی متر ثبت شده است. با این حال در نواحی غربی تر استان همچون نیمه جنوبی سقز، بانه، مریوان، سروآباد و کامیاران مقدار بارش های اتفاق افتاده در بهار ۱۴۰۴ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت ۶۰- الی ۱۰۰- میلی بوده است. این مقدار در برخی نواحی گاهای بیش از ۱۰۰- کاهش را نیز نشان می دهد. در مقابل، مقدار بارش های اتفاق افتاده در بهار ۱۴۰۴ در مقایسه با بازه مشابه بلند مدت در نیمه جنوبی بیجار، شرق دهگلان و اکثر مناطق شهرستان قروه در محدوده افزایشی ۲۰ الی ۸۰ و گاهای بیشتر از این مقدار نیز ثبت گردیده است.

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی بهار ۱۴۰۴

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

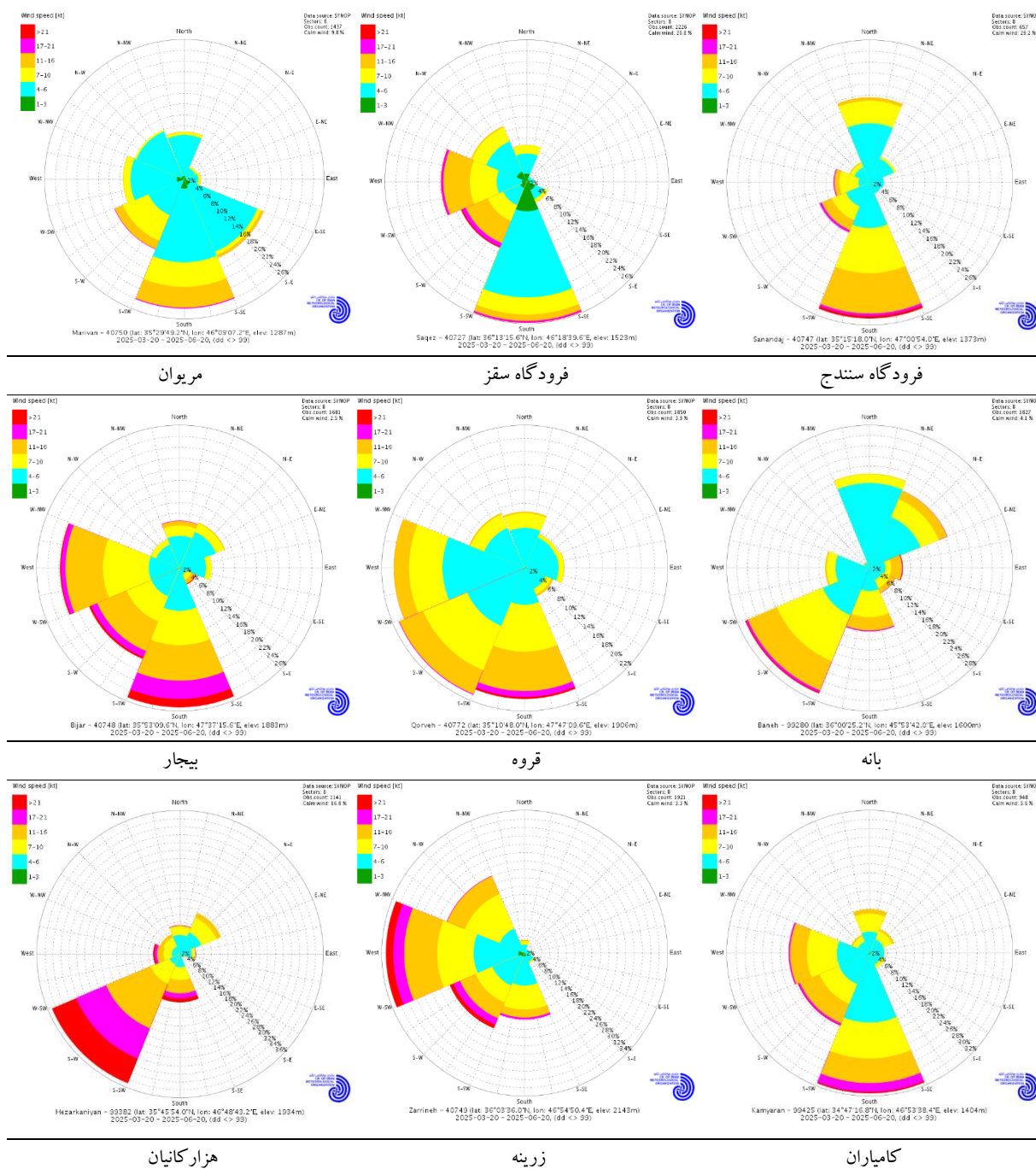
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در بهار ۱۴۰۴

نام ایستگاه	باد غالب		باد حداکثر	
	سمت	درصد وقوع در ماه	سمت	سرعت (m/s)
سندج	جنوبی	۲۴	۱۸۰	۱۴
سقز	جنوبی	۲۶	۲۲۰	۲۴
بانه	جنوب غربی	۲۶	۱۷۰	۲۵
مریوان	جنوبی	۲۴	۲۲۰	۲۷
کامیاران	جنوبی	۳۱	۲۲۰	۲۴
زرینه	غربی	۳۳	۲۲۰	۲۵
بیجار	جنوبی	۲۵	۱۷۰	۳۱
قروه	جنوب غربی	۲۱	۱۸۰	۳۱
هزارکانیان	جنوب غربی	۳۵	۲۴۰	۳۳

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب در ایستگاه‌های مختلف استان طی سه ماه فصل بهار ۱۴۰۴ 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 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 ۳۳ و ۱۴ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است.

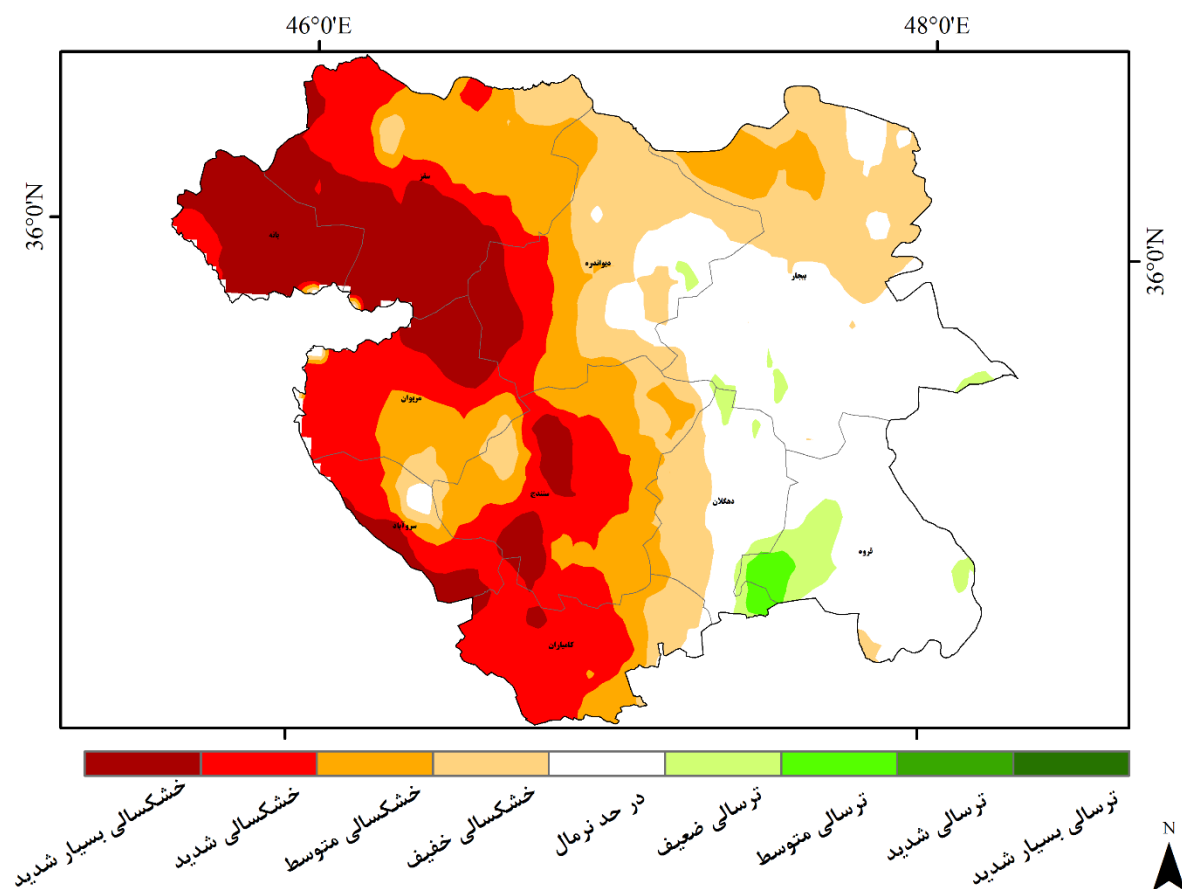
کلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

شکل ۷ تصاویر گلباد سه ماه بهار ۱۴۰۴ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. به طور کلی، جهت غالب باد در ایستگاه‌های بیجار، کامیاران، مریوان، سنندج و سقز در راستای جنوب بوده است. این پارامتر در ایستگاه‌های بانه، هزرکانیان و قروه در راستای جنوب غرب به ثبت رسیده است. با این حال جهت غالب در ایستگاه زرینه در راستای غرب بوده است.



شکل ۷: گلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در بهار ۱۴۰۴

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در بهار ۱۴۰۴



شکل ۹: پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان براساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان خرداد ۱۴۰۴

شکل ۹ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی بهار ۱۴۰۴ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. باتوجه به شکل ۹، وضعیت خشکسالی در بانه، جنوب سقز، شمال شرق مریوان، جنوب غرب دیواندره، نواحی مرکزی سنندج و بخش هایی از مرکز سروآباد در محدوده بسیار شدید ثبت گردیده است. این شرایط در نواحی شمالی و غربی مریوان، شمال و جنوب سروآباد، اغلب مناطق کامیاران، بخش هایی از مرکز سنندج، غرب دیواندره و بخش های مرکزی و غرب سقز در محدوده خشکسالی شدید قرار دارد. در سایر مناطق مناطق نیمه غربی به همراه شمال بیجار این شرایط در محدوده خشکسالی متوسط و خفیف ثبت شده است. در مقابل، در بخش هایی از جنوب غرب قروه و بخش های بسیار محدودی از جنوب بیجار دارای ترسالی خفیف و متوسط بوده اند. در سایر مناطق استان (شرق) وضعیت خشکسالی در محدوده نرمال بوده است.

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 غیرمعمول 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 هریک 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، نشمیل احمدیانی، خسرو سیف پناهی شعبانی