



فصلنامه هواشناسی

پاییز ۱۴۰۳



آنچه در این شماره می خوانید:

- تحلیلی بر وضعیت همدیدی استان در پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۲-۴)
- تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان در پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۵-۶)
- تحلیلی بر وضعیت دمای استان در پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۷-۱۰)
- تحلیلی بر وضعیت بارش استان در پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۱۱-۱۴)
- تحلیلی بر وقوع باد در استان طی پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۱۵-۱۶)
- تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان در پاییز ۱۴۰۳ (صفحه ۱۷)

نشانی: سنندج، بلوار جانبازان، سایت

اداری، صندوق پستی ۴۱۵-۶۶۱۳۵

تلفن: ۳۳۲۴۷۸۹۲

نمابر: ۳۳۲۴۷۸۹۱

کد پستی: ۶۶۱۶۸۳۴۴۹۱

پایگاه اینترنتی:

www.kurdistanmet.ir

چکیده

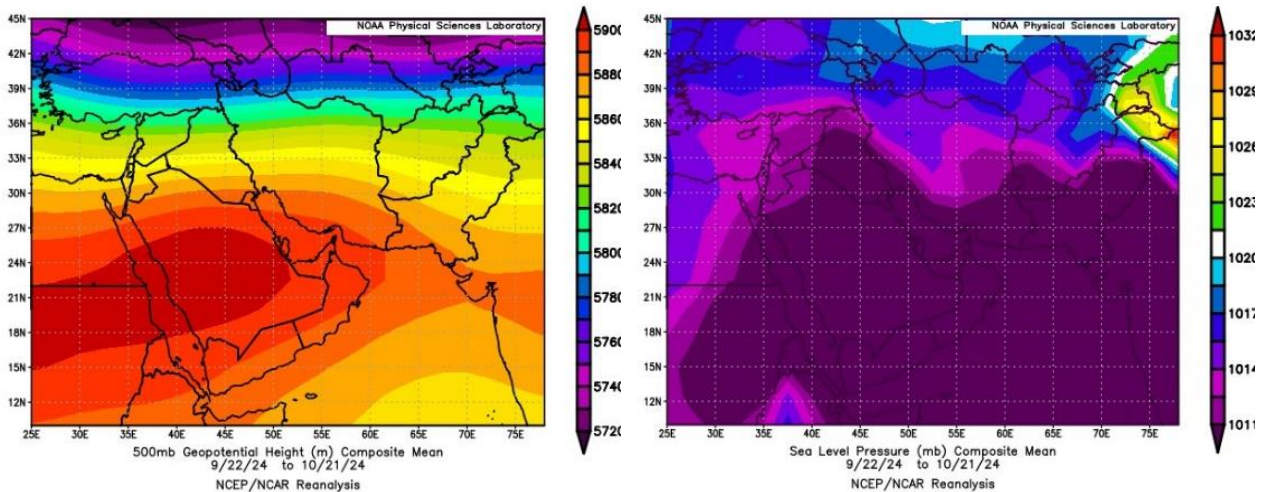
در این فصلنامه ابتدا به تحلیل و بررسی وضعیت همدیدی استان در پاییز ۱۴۰۳ خواهیم پرداخت. سپس به شرح مهمترین مخاطرات جوی استان در این مدت می پردازیم. در بخش بعدی وضعیت دمایی استان طی مدت یاد شده را در سه دمای بیشینه، کمینه و دمای میانگین بررسی خواهیم کرد. همچنین وضعیت بارش در پاییز ۱۴۰۳ استان بررسی می شود. در ادامه، جهت و سرعت باد غالب و باد حداکثری در پاییز ۱۴۰۳ مورد بررسی قرار خواهد گرفت. در پایان، به بررسی شاخص خشکسالی (SPEI) شش ماهه استان در فصل پاییز می پردازیم. به طور مختصر بررسی وضعیت بارشی استان کردستان در فصل پاییز ۱۴۰۳ نشان دهنده کاهش ۳/۶ میلی متری بارش ها در مقایسه با دوره بلند مدت می باشد. همچنین دمای بیشینه و میانگین استان در پاییز ۱۴۰۳ بیشتر از دوره بلند مدت آن می باشد که نشان دهنده گرمتر بودن پاییز امسال در مقایسه با دوره بلند مدت آن می باشد. در پاییز امسال جهت غالب باد در اکثر ایستگاه های استان در محدوده جنوب بوده است. بر اساس شاخص SPEI وضعیت خشکسالی در پاییز امسال در عمده مناطق استان در شرایط خفیف و متوسط بوده است.

تحلیلی بر وضعیت همیدی استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

در مهر ماه ۱۴۰۳، استان تحت تاثیر زبانه های پر ارتفاع جنب حاره ۵۸۴-۵۸۰ دکامتری بوده (هسته ۵۸۸ دکامتری این پر ارتفاع بر روی دریای سرخ و شبه جزیره عربستان قرار داشته است) که با توجه به بلاکی که این پر ارتفاع در منطقه تشکیل داده بود، موج قابل ملاحظه ای از نیمه غربی کشور عبور نکرده و هوای نسبتاً پایداری در استان حاکم بوده است.

در سطح زمین نیز طی این مدت عمدتاً در طول روز زبانه های کم فشار ۱۰۱۲-۱۰۰۸ میلی باری ناشی از کم فشار مونسونی (با دو هسته ۱۰۰۴-۱۰۰۸ میلی باری بر روی شبه قاره هند و نیمه جنوبی ایران و خلیج فارس قرار داشته و در بعضی از روزها تا جنوب عراق نیز گسترش یافته است) سطح استان را تحت تاثیر قرار داده است؛ البته در همین مدت نیز عمدتاً در طول شب شاهد نوسان زبانه های پرفشار ۱۰۲۰-۱۰۱۲ میلی باری بر روی استان بوده ایم (هسته ۱۰۲۴-۱۰۲۰ میلی باری این پرفشار بر روی دریای خزر قرار داشته) که با توجه به این شرایط در طول روز جریان های غربی- شمال غربی غالب بوده ولی در ساعات شب شاهد جریان های ضعیف شمالی- شمال شرقی بوده ایم.

در نتیجه با توجه به تشریح الگوهای بالا برای مهر ماه در بیشتر روزها جو استان پایدار بوده و به غیر از عبور سه موج در تاریخ های ۶ تا ۷ مهر بارش های پراکنده عمدتاً در مناطق شرقی و شمالی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه بیجار ۱۹ میلی متر)، ۱۰ مهر بارش پراکنده عمدتاً در بخش های شمالی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه باغلوچه ۱ میلی متر) و ۲۸ مهر بارش پراکنده عمدتاً در بخش های غربی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه های بانه و سروآباد ۲ میلی متر) سامانه بارشی قابل ملاحظه ای نداشتیم.



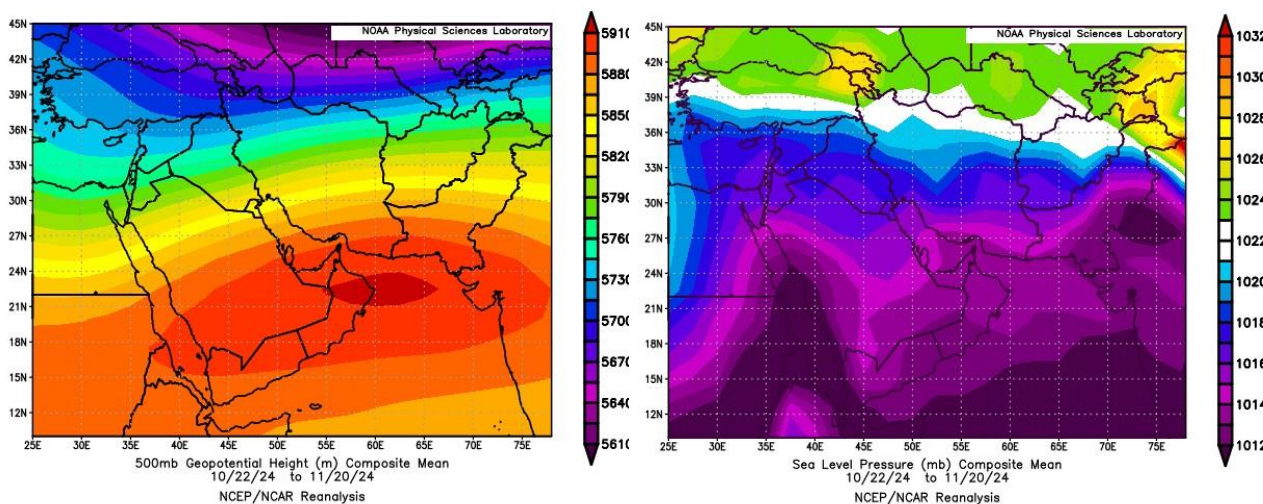
شکل ۱: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در مهر ۱۴۰۳

در آبان ماه ۱۴۰۳، به تدریج زبانه های ۵۸۶-۵۸۴ دکامتری پر ارتفاع واقع بر نیمه غربی کشور ناشی از پر ارتفاع جنب حاره واقع بر شبه جزیره عربستان با هسته ۵۸۸ دکامتری به سمت عرض های جنوبی تر حرکت کرده و زبانه های ۵۷۴-۵۷۰ دکامتری جایگزین آن می شود؛ که این امر نشان دهنده ورود چند تراز میانگین تراز میانی جو به سطح استان طی این مدت می باشد.

در سطح زمین نیز الگوها تغییر کرده و با عقب نشینی و تضعیف کم فشار مونسونی به عرض های پایین تر شاهد نفوذ و تقویت پرفشار بر روی دریای خزر و شرق ترکیه (با میانگین هسته ۱۰۲۴ میلی باری) بوده ایم؛ که عمدتاً در طول شب زبانه های ۱۰۲۲-۱۰۱۸ میلی باری این پرفشار بر سطح استان حاکم بوده؛ البته لازم به ذکر است همراه با نفوذ سامانه های بارشی به غرب کشور طی این مدت، کم فشارهای دینامیکی نیز به تناوب بر روی سطح استان استقرار پیدا کرده تا یک الگوی موج دینامیکی را در سطح منطقه شکل دهد. در مواقعی که

موجی از سطح استان عبور نمی کرد جهت جریانات عمدتاً در طول شب شمال شرقی- شمالی و در طول روز شمال غربی- غربی بوده و همراه با نفوذ سامانه های بارشی جریانات به جنوبی- جنوب غربی- غربی تغییر جهت داده که همراه با هوای گرم و مرطوب عرض های جنوبی به منطقه بوده است.

در نتیجه با توجه به تشریح الگوهای بالا در آبان ماه امسال شاهد عبور چهار موج در بازه های در تاریخ های ۱- تا ۳ آبان بارش های پراکنده عمدتاً در مناطق شمالی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه گل تپه ۱۶ میلی متر) - ۲- تا ۱۰ آبان بارش های سنگین و قابل توجه در کل استان به ویژه نیمه غربی (بیشترین میزان بارش ایستگاه مریوان ۲۰۵ میلی متر) - ۳- تا ۲۰ آبان بارش های متوسط در بیشتر نقاط استان عمدتاً در بخش های غربی و جنوبی (بیشترین میزان بارش ایستگاه های مریوان و کامیاران ۱۲ میلی متر) - ۴- تا ۲۸ آبان بارش های نیمه سنگین در بیشتر نقاط استان عمدتاً در بخش های غربی (بیشترین میزان بارش ایستگاه مریوان ۳۳ میلی متر) بوده است.



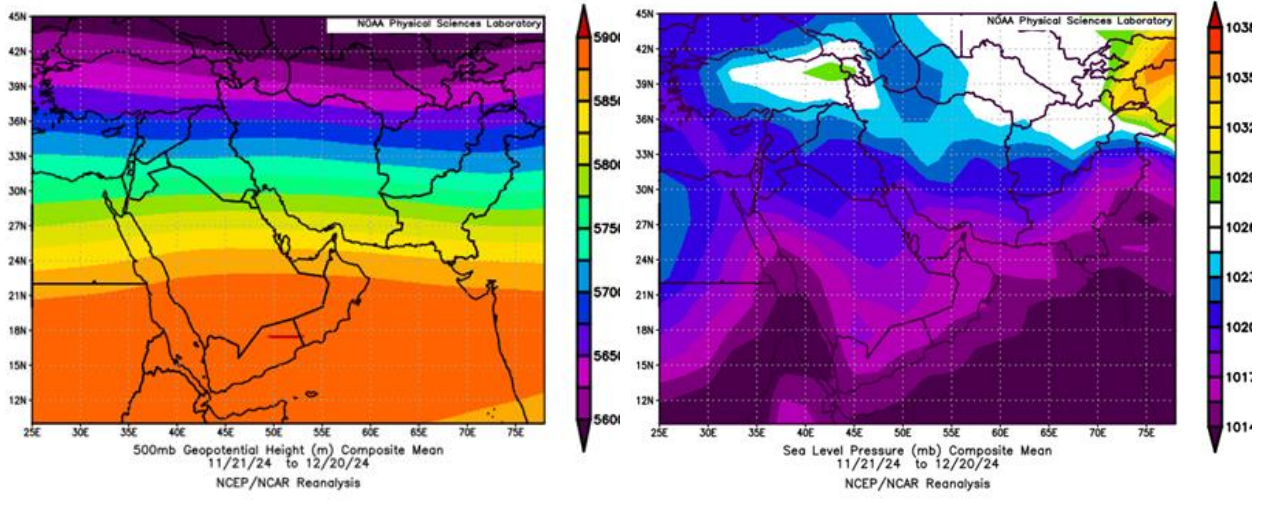
شکل ۲: نقشه باز تحلیل میانگین فشار تراز سطح دریا و میانگین ارتفاع تراز ۵۰۰ میلی باری در آبان ۱۴۰۳

در آذر ماه ۱۴۰۳، با توجه به عقب نشینی پر ارتفاع جنب حاره واقع بر شبه جزیره عربستان به عرض های جنوبی تر و قرار گیری هسته ۵۸۶ دکامتری آن بر روی شرق آفریقا و اقیانوس هند (دریای عرب) شاهد استقرار زبانه های ۵۷۰-۵۶۶ دکامتری بر روی نیمه غربی کشور بوده؛ که این امر نشان دهنده ورود چند تراز میانی جو به سطح استان طی این مدت می باشد.

در سطح زمین نیز الگوها نسبت به آبان ماه تغییرات چندانی نداشته با این تفاوت که هسته پرفشار بر روی شرق دریای خزر قرار گرفته و تقویت (با میانگین هسته ۱۰۳۰ میلی باری) شده است؛ که عمدتاً در طول شب زبانه های ۱۰۲۴-۱۰۲۰ میلی باری این پرفشار بر سطح استان حاکم بوده؛ البته لازم به ذکر است همراه با نفوذ سامانه های بارشی به غرب کشور طی این مدت کم فشارهای دینامیکی نیز به تناوب بر روی سطح استان استقرار پیدا کرده تا یک الگوی موج دینامیکی را در سطح منطقه شکل دهد. در مواقعی که موجی از سطح استان عبور نمی کرد جهت جریانات عمدتاً در طول شب شمال شرقی- شمالی و در طول روز شمال غربی- غربی بوده و همراه با نفوذ سامانه های بارشی جریانات به جنوبی- جنوب غربی- غربی تغییر جهت داده که همراه با انتقال هوای گرم و مرطوب عرض های جنوبی به منطقه بوده است. لازم به ذکر است هر چند تعداد امواج عبوری آذر ماه امسال قابل توجه بوده، ولی به علت همراهی نکردن الگوهای سطح زمین برای انتقال گرما و رطوبت؛ میانگین بارش ها آذرماه از بلند مدت کمتر می باشد.

در نتیجه با توجه به تشریح الگوهای بالا در آذر ماه امسال شاهد عبور چهار موج در بازه های در تاریخ های ۴ تا ۶ آذر بارش های نیمه سنگین عمدتاً در نیمه غربی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه مریوان ۵۸ میلی متر)، ۱۸ تا ۱۹ آذر بارش های متوسط عمدتاً در نیمه

شمالی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه گل تپه و باغلوجه ۱۸ میلی متر)، ۲۳ تا ۲۴ آذر بارش های متوسط عمدتاً در بخش های غربی استان (بیشترین میزان بارش ایستگاه های سلین هورامان ۲۴ میلی متر) و ۳۰ آذر تا ۱ دی ماه بارش های متوسط عمدتاً در بخش های غربی (بیشترین میزان بارش ایستگاه سلین هورامان ۱۷ میلی متر) بوده است.



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

تحلیلی بر وضعیت مخاطرات جوی استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

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

مخاطرات جوی استان در مهر ماه ۱۴۰۳

در مهر ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۶ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۱ هشدار هواشناسی کشاورزی سطح نارنجی صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۲۴	۱۴۰۳/۰۷/۰۱	وزش باد نسبتاً شدید، گردوغبار محلی
۲	۲۵	۱۴۰۳/۰۷/۰۵	رگبار باران با احتمال رعدوبرق و بارش تگرگ، کاهش دمای شبانه، وزش باد شدید، تندباد لحظه ای
۳	۲۶	۱۴۰۳/۰۷/۰۹	وزش باد شدید، گردوغبار
۴	۲۷	۱۴۰۳/۰۷/۲۵	رگبار باران با رعدوبرق
۵	۲۸	۱۴۰۳/۰۷/۲۸	کاهش دمای شبانه روزی
۶	۲۹	۱۴۰۳/۰۷/۳۰	رگبار باران با احتمال رعدوبرق و بارش برف، مه آلود شدن هوا، تداوم سرما و یخبندان

هشدارهای هواشناسی کشاورزی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱	۱۴۰۳/۰۷/۲۹	یخبندان و کاهش دمای شبانه روزی

مخاطرات جوی استان در آبان ماه ۱۴۰۳

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

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۳۰	۱۴۰۳/۰۸/۰۸	آبگرفتگی معابر، مه و کاهش دید افقی، صاعقه
۲	۳۱	۱۴۰۳/۰۸/۱۹	آبگرفتگی معابر، مه و کاهش دید افقی، صاعقه
۳	۳۲	۱۴۰۳/۰۸/۲۷	رگبار باران با احتمال رعدوبرق، مه و کاهش دید، وزش باد شدید موقتی، احتمال تگرگ

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۸	۱۴۰۳/۰۸/۰۱	رگبار برف و کولاک در ارتفاعات، کاهش دید افقی، تداوم سرما و یخبندان
۲	۹	۱۴۰۳/۰۸/۱۰	بارش باران، رعدوبرق، مه و کاهش دید افقی، وزش شدید باد

مخاطرات جوی استان در آذر ماه ۱۴۰۳

در آذر ماه امسال جهت پیشگیری از مخاطرات جوی زیر و اطلاع رسانی به موقع، ۳ مورد هشدار هواشناسی سطح زرد و ۴ هشدار هواشناسی سطح نارنجی صادر گردید.

هشدارهای هواشناسی سطح زرد

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۳۳	۱۴۰۳/۰۹/۰۶	کاهش دمای شبانه روزی، مه و کاهش دید افقی
۲	۳۴	۱۴۰۳/۰۹/۱۷	بارش باران و احتمال رعدوبرق، مه و کاهش دید با احتمال برف و کولاک، وزش باد
۳	۳۵	۱۴۰۳/۰۹/۲۸	بارش برف و باران، مه و کاهش دید، کولاک برف در ارتفاعات

هشدارهای هواشناسی سطح نارنجی

ردیف	شماره	تاریخ	اثر مخاطره
۱	۱۰	۱۴۰۳/۰۹/۰۳	بارش باران و رعدوبرق، رگبار برف و کولاک در ارتفاعات، مه و کاهش دید
۲	۱۱	۱۴۰۳/۰۹/۲۱	بارش باران و برف، مه، وزش باد و در ارتفاعات کولاک برف
۳	۱۲	۱۴۰۳/۰۹/۲۲	کاهش محسوس دما، تشدید سرما و یخبندان، مه و کاهش دید
۴	۱۳	۱۴۰۳/۰۹/۲۹	بارش برف و باران، مه و کاهش دید، کولاک برف در ارتفاعات

در فصل پاییز ۱۴۰۳، سرمازدگی سبب خسارت ۱۰۰٪ به محصول کلزا در منطقه شاهو و بیلوار شده است. جدول ۱ لیست خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در پاییز ۱۴۰۳ را نشان می دهد.

جدول ۱: گزارش خسارات وارد شده به بخش کشاورزی در اثر رخداد پدیده های مخرب جوی در پاییز ۱۴۰۳

ردیف	عنوان	نوع	زمان	مساحت زمین (هکتار)	میزان خسارت (تن)	مبلغ خسارت	توضیحات
۱	کلزا	سرمازدگی	۲۷-۲۵ آذر	۴۵۰	۱۱۲۵	۴۶۱۲۵۰	منطقه شاهو و بیلوار ۱۰۰٪ خسارت وارد شده است

تحلیلی بر وضعیت دمای استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

جهت تحلیل دمای فصلی استان، از جدول اطلاعات متغیرهای سه گانه دمای فصل پاییز 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 پاییز 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	۵/۷	۵/۳	-۰/۴	۱۶/۱	۱۴/۸	۱/۳	۱۰/۹	۱۰/۰	-۰/۸
بیجار	۱/۵	۱/۴	-۰/۱	۱۵/۰	۱۴/۱	-۰/۹	۸/۳	۷/۸	-۰/۵
دهگلان	-۰/۴	-۰/۴	-۰/۰	۱۴/۶	۱۳/۷	-۰/۱	۷/۱	۶/۷	-۰/۵
دیواندره	-۰/۴	-۰/۰	-۰/۴	۱۳/۲	۱۲/۴	-۰/۸	۶/۴	۶/۲	-۰/۲
سروآباد	۴/۰	۴/۱	-۰/۲	۱۸/۵	۱۷/۰	-۱/۵	۱۱/۲	۱۰/۶	-۰/۷
سقز	۱/۹	۲/۱	-۰/۲	۱۵/۲	۱۴/۲	-۱/۰	۸/۵	۸/۱	-۰/۴
سنندج	۲/۲	۲/۳	-۰/۱	۱۶/۵	۱۵/۳	-۱/۲	۹/۳	۸/۸	-۰/۵
قروه	۲/۲	۲/۱	-۰/۱	۱۵/۶	۱۴/۶	-۱/۰	۸/۹	۸/۳	-۰/۶
کامیاران	۲/۹	۳/۰	-۰/۱	۱۷/۹	۱۶/۳	-۱/۶	۱۰/۴	۹/۶	-۰/۸
مریوان	۱/۴	۱/۸	-۰/۴	۱۶/۷	۱۵/۴	-۱/۳	۹/۱	۸/۶	-۰/۵
کردستان	۱/۷	۱/۸	-۰/۱	۱۵/۵	۱۴/۴	-۱/۱	۸/۶	۸/۱	-۰/۵

*واحد دما درجه سلسیوس می باشد.

مقایسه متغیرهای سه گانه دما، در پاییز ۱۴۰۳، و مقایسه آن با دوره مشابه بلند مدت نشان می‌دهد که در مدت ذکر شده، متوسط دمای کمینه استان برابر با ۱/۷ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با دوره مشابه بلند مدت ۰/۱ درجه سلسیوس کاهش داشته است. بررسی اختلاف دمای کمینه در بین شهرستان‌های استان نشان می‌دهد که دمای کمینه پاییز ۱۴۰۳ در اغلب نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاهشی بوده است به گونه ای که شهرستان‌های مریوان و دیواندره با ۰/۴ درجه سلسیوس بیشترین کاهش را تجربه کردند. با این حال، این اختلاف دما در بانه ۰/۴ درجه سلسیوس افزایش داشته است. همچنین، در پاییز ۱۴۰۳ متوسط دمای بیشینه استان ۱۵/۵ درجه سلسیوس بوده است که ۱/۱ 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 پاییز ۱۴۰۳ در همه نقاط نسبت به دوره مشابه بلندمدت کاملاً افزایشی بوده است به گونه ای که بیشترین اختلاف مربوط به شهرستان کامیاران با ۱/۶ درجه سلسیوس و کمترین اختلاف آن مربوط به شهرستان دیواندره با ۰/۸ درجه سلسیوس بوده است. در ادامه، در پاییز ۱۴۰۳ متوسط دمای استان برابر با ۸/۶ درجه سلسیوس بوده است که در مقایسه با متوسط دمای دوره مشابه بلند مدت، ۰/۵ درجه سلسیوس گرمتر بوده است. کمترین تغییرات متوسط دمای شهرهای استان نسبت به میانگین بلند مدت مربوط به شهرستان دیواندره با ۰/۲ درجه سلسیوس بوده است. همچنین بیشترین مقدار این تغییرات با ۰/۸ سلسیوس در شهرستان‌های بانه 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 پاییز ۱۴۰۳ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	۳۳/۵	۳۵/۹	۳۵/۹
محل وقوع	سنندج	مریوان	مریوان
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۷/۰۲	۱۴۰۲/۰۷/۰۱	۱۴۰۲/۰۷/۰۱

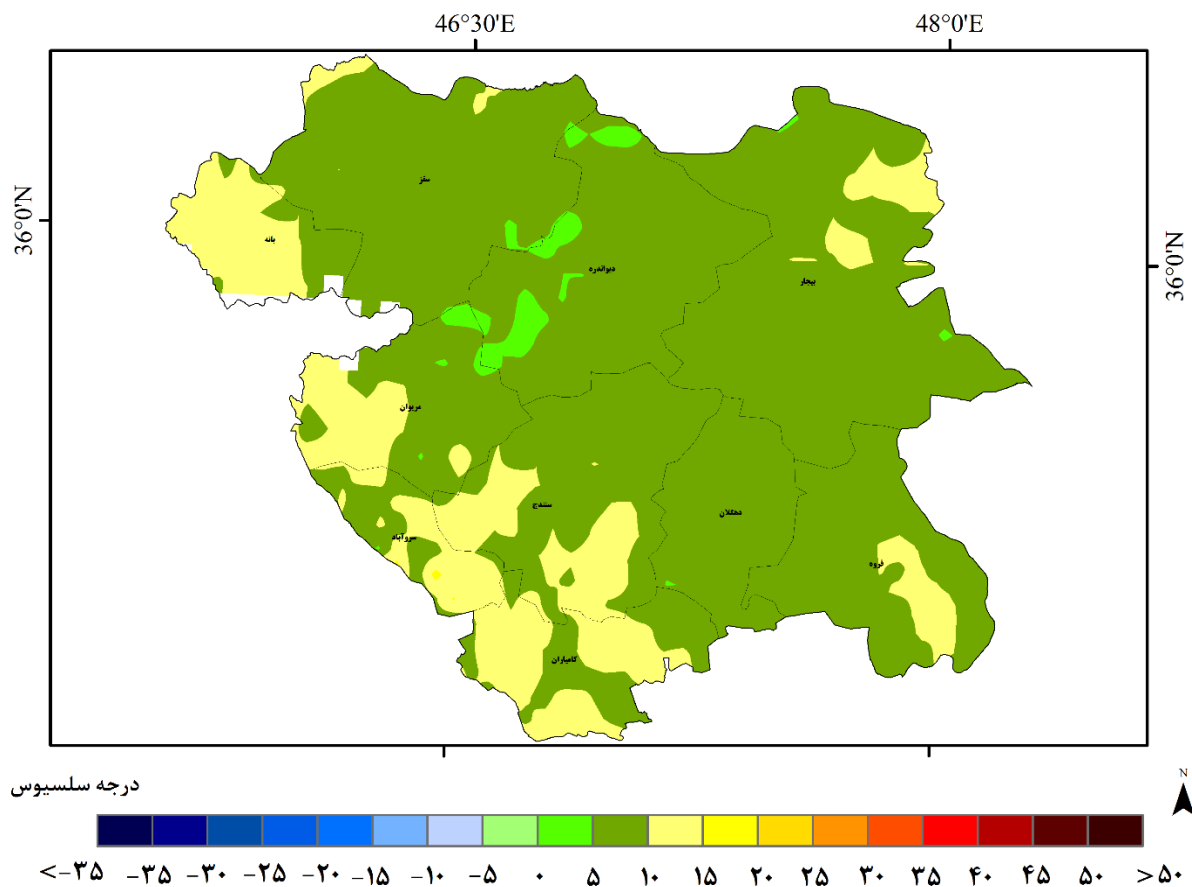
جدول شماره ۴: مقایسه دمای کمینه مطلق استان در پاییز ۱۴۰۳ با دوره مشابه سال گذشته و بلند مدت

دوره	سال ۱۴۰۳	سال ۱۴۰۲	دوره بلند مدت
مقدار دما	-۱۶/۸	-۸/۱	-۲۶/۰
محل وقوع	زرینه	زرینه	سقز
تاریخ وقوع	۱۴۰۳/۰۹/۲۵	۱۴۰۲/۰۹/۰۱	۱۳۶۱/۰۹/۲۱

دماهای بیشینه مطلق استان در فصل پاییز: با توجه به جدول ۳ بیشینه مطلق دمای پاییز ۱۴۰۳ استان در ایستگاه سنندج با ۳۳/۵ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۷/۰۲ رخ داده است. دمای بیشینه مطلق استان در پاییز ۱۴۰۲ متعلق به ایستگاه مریوان با ۳۵/۹ درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۷/۰۱ می باشد که رکورد دوره بلند مدت نیز می باشد. بر این اساس بیشینه مطلق پاییز ۱۴۰۳ استان در مقایسه با سال گذشته و رکورد بلند مدت ۲/۴ درجه سلسیوس کاهش داشته است.

دماهای کمینه مطلق استان در فصل پاییز: با توجه به جدول ۴ کمینه مطلق دمای پاییز ۱۴۰۳ استان در ایستگاه زرینه با ۱۶/۸- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۳/۰۹/۲۵ رخ داده است. دمای کمینه مطلق استان در پاییز ۱۴۰۲ نیز متعلق به ایستگاه زرینه با دمای ۸/۱- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۴۰۲/۰۹/۰۱ بوده است. در دوره بلند مدت ایستگاه سقز با دمای ۲۶/۰- درجه سلسیوس در تاریخ ۱۳۶۱/۰۹/۲۱ سردترین نقطه استان بوده است. بر این اساس، کمینه مطلق پاییز ۱۴۰۳ استان در مقایسه با دوره مشابه سال ۱۴۰۲، ۸/۷ درجه سلسیوس کاهش داشته است. با این حال، این مقدار در مقایسه با دوره بلند مدت ۹/۲ درجه سلسیوس افزایش داشته است.

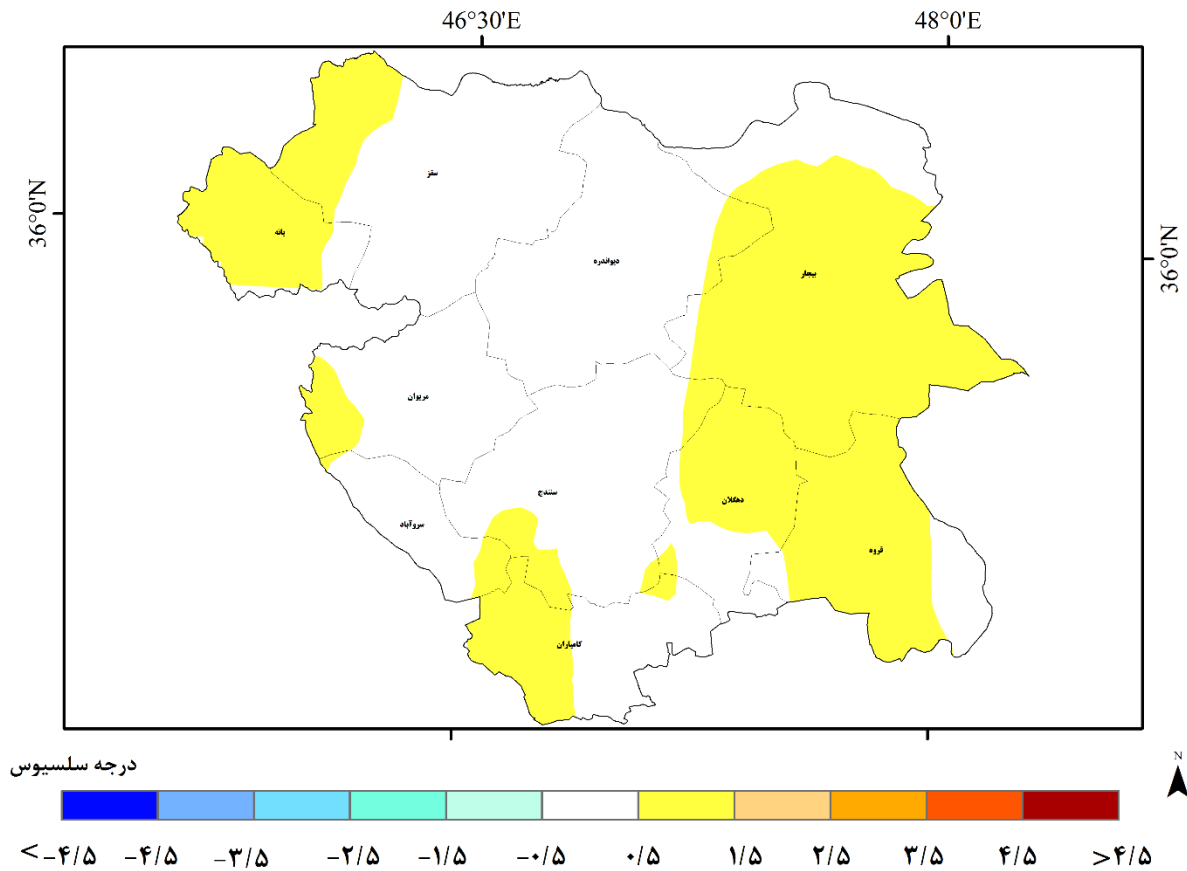
پهنه‌بندی میانگین دمای شهرستان‌های استان



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

شکل ۴ پهنه‌بندی میانگین دمای هوای استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل ۴، در پاییز ۱۴۰۳ میانگین دمای هوای استان در اکثر مناطق در محدوده ۵ تا ۱۰ 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 مریوان میانگین دمای هوا در محدوده صفر تا ۵ درجه سلسیوس بوده است. در مقابل، در عمده مناطق بانه، بخش‌هایی از شمال سقز، نیمه غربی مریوان، نیمه جنوبی سروآباد، بخش‌های عمده ای از شهرستان کامیاران، غرب و جنوب سنندج، مرکز جنوب شرق قروه و محدوده ای از شمال شرق بیجار میانگین دمای هوا در پاییز ۱۴۰۳ در محدوده ۱۰ تا ۱۵ درجه سلسیوس بوده است.

پهنه‌بندی اختلاف میانگین دمای شهرستان‌های استان نسبت به بلند مدت



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

شکل ۵ نقشه پهنه بندی اختلاف دمای فصل پاییز ۱۴۰۳ استان کردستان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۵، میانگین دما در اغلب مناطق استان، بویژه نواحی مرکزی، در محدوده نرمال بوده است. با این حال، این اختلاف دما در نواحی همچون نواحی شرقی استان، نیمه شمالی دهگلان، اکثر مناطق شهرستان بانه، شمال غرب سقز، غرب مریوان، جنوب سروآباد و نیمه غربی کامیاران در محدوده افزایشی ۰/۵ تا ۱/۵ درجه سلسیوس بوده است.

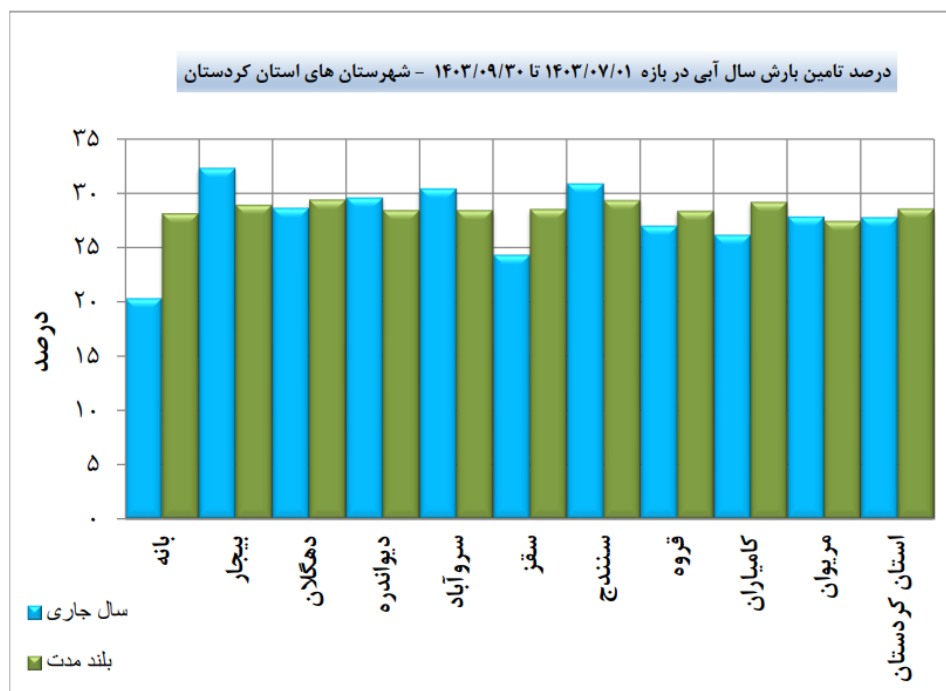
تحلیلی بر وضعیت بارش استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

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

اطلاعات بارش - پاییز 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)	
۲۰/۳	۷۷۷/۰	-۱۴۰/۵	۲۱۸/۶	۷۸/۱	-۶۰/۹	۲۱۸/۶	۱۵۷/۸	بانه
۳۲/۳	۲۸۵/۶	-۳۵/۶	۸۲/۶	۴۷/۰	۹/۷	۸۲/۶	۹۲/۳	بیجار
۲۸/۶	۳۵۶/۵	-۴۷/۸	۱۰۴/۸	۵۷/۱	-۲/۷	۱۰۴/۸	۱۰۲/۱	دهگلان
۲۹/۶	۴۲۸/۵	-۷۲/۷	۱۲۱/۸	۴۹/۱	۵/۰	۱۲۱/۸	۱۲۶/۸	دیواندره
۳۰/۴	۷۸۲/۶	-۹۳/۵	۲۲۲/۴	۱۲۸/۹	۱۵/۷	۲۲۲/۴	۲۳۸/۱	سروآباد
۲۴/۳	۴۹۶/۱	-۷۸/۴	۱۴۱/۵	۶۳/۱	-۲۰/۹	۱۴۱/۵	۱۲۰/۶	سقز
۳۰/۹	۴۴۵/۳	-۵۹/۰	۱۳۰/۷	۷۱/۷	۶/۸	۱۳۰/۷	۱۳۷/۵	سنندج
۲۷/۰	۳۱۴/۶	-۴۹/۱	۸۹/۲	۴۰/۱	-۴/۴	۸۹/۲	۸۴/۹	قروه
۲۶/۱	۵۲۲/۱	-۶۱/۶	۱۵۲/۴	۹۰/۸	-۱۵/۸	۱۵۲/۴	۱۳۶/۵	کامیاران
۲۷/۸	۷۱۰/۰	-۱۱۵/۲	۱۹۴/۸	۷۹/۶	۲/۹	۱۹۴/۸	۱۹۷/۶	مریوان
۲۷/۸	۴۵۴/۱	-۶۷/۱	۱۲۹/۸	۶۲/۶	-۳/۶	۱۲۹/۸	۱۲۶/۱	کردستان

با توجه به جدول ۵، میانگین بارش فصل پاییز ۱۴۰۳ در استان برابر با ۱۲۶/۱ میلی متر می باشد، در حالی که در پاییز سال ۱۴۰۲ مقدار بارش ها ۶۲/۶ و در بلندمدت ۱۲۹/۸ میلی متر بوده است. از این رو، بارش پاییز امسال نسبت به دوره بلندمدت، ۳/۷ میلی متر کاهش و در مقایسه با سال گذشته ۶۳/۵ میلی متر افزایش داشته است. در پاییز ۱۴۰۳ در شهرستان های بیجار، دیواندره، سروآباد، سنندج و مریوان شاهد افزایش بارندگی در مقایسه با دوره بلند مدت بوده ایم و در سایر شهرستان های استان میزان بارش نسبت به دوره بلند مدت کاهش یافته است، که در این بین شهرستان سروآباد با ۱۵/۷ میلی متر بیشترین افزایش و بانه با ۶۰/۹ میلی متر بیشترین کاهش را داشته است. در پاییز امسال قروه با ۸۴/۹ میلی متر کمترین و سروآباد با ۲۳۸/۱ 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.

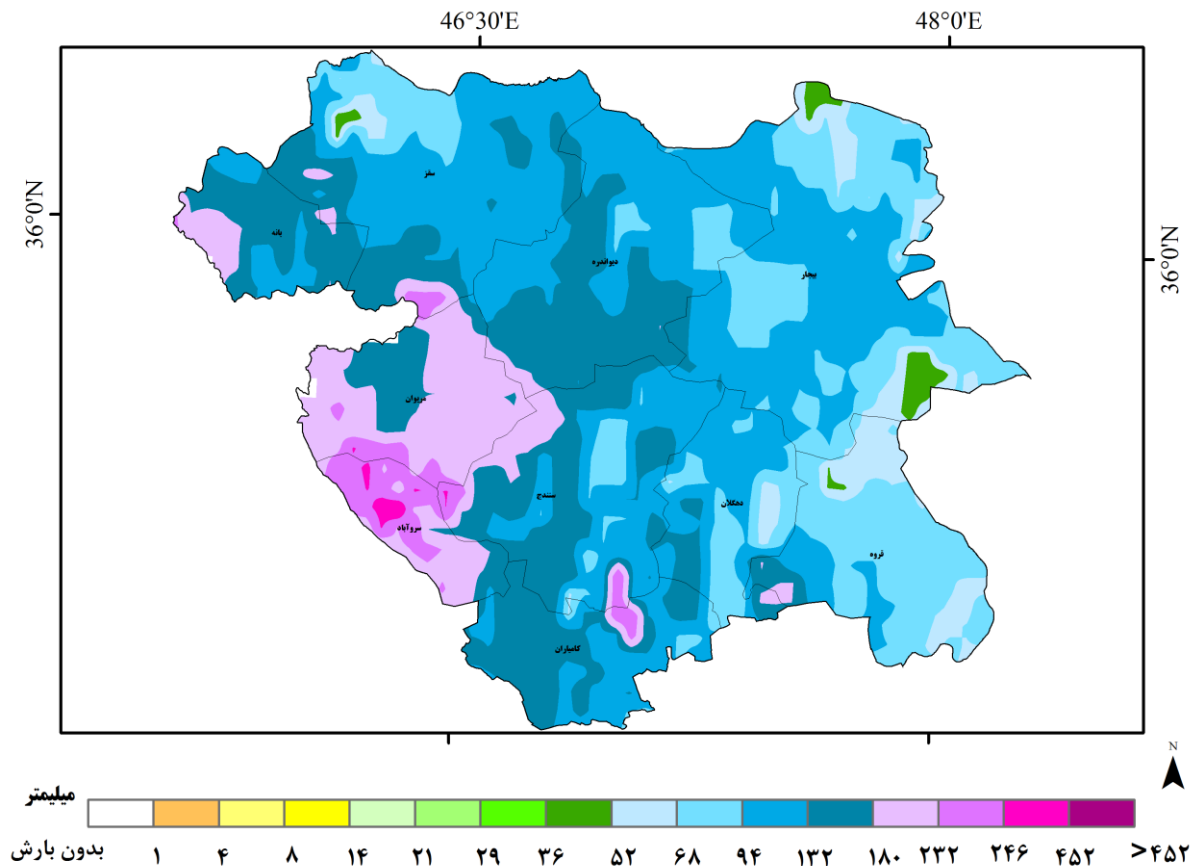
بررسی درصد تامین بارش سال آبی استان در پاییز ۱۴۰۳



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

نمودار ۱ مقایسه درصد تامین بارش سال آبی استان و شهرستان های مربوطه در فصل پاییز نسبت به بلند مدت را نشان می دهد. باتوجه به نمودار ۱، به طور میانگین میزان تامین بارش های سال آبی جاری در استان کردستان تا پایان آذر ماه حدود ۳۰ درصد می باشد که از میانگین بلند مدت آن کمتر می باشد. در این میان، درصد تامین بارش سال آبی شهرستان های بانه، دهگلان، سقز، قروه و کامیاران کمتر از میانگین بلند مدت آنها می باشد. این مقدار در شهرستان های بیجار، دیواندره، سروآباد و سنندج با افزایش همراه بوده است.

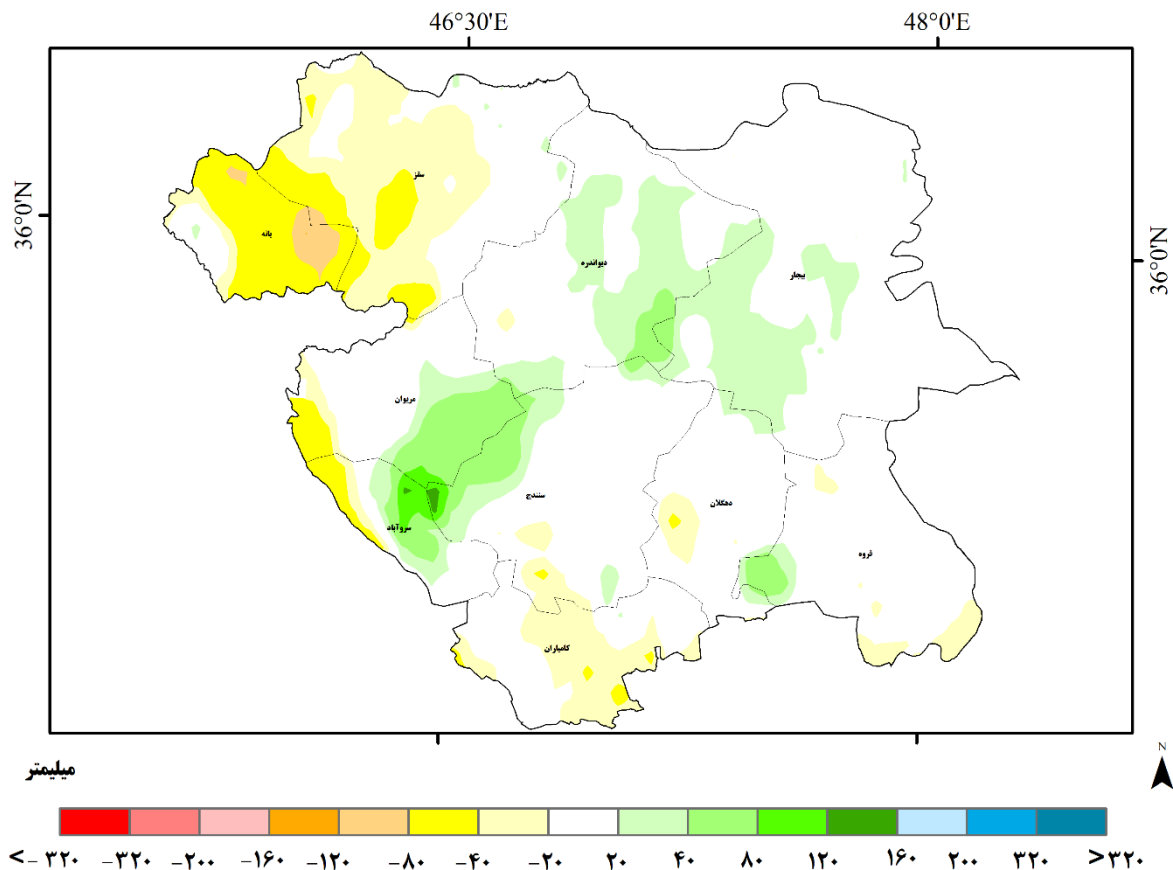
تحلیل مجموع بارش استان در پاییز ۱۴۰۳



شکل ۶: پهنه بندی مجموع بارش استان در پاییز ۱۴۰۳

شکل ۶ نقشه میزان بارش تجمعی نواحی مختلف استان در سه ماهه پاییز ۱۴۰۳ را نشان می دهد. باتوجه به شکل ۶، هسته اصلی بارش های پاییز ۱۴۰۳ در نواحی غربی استان همچون: غرب بانه، بخش هایی از جنوب سقز، عمده نواحی شهرستان مریان، شهرستان سروآباد (بویژه نواحی اورامانات)، بخش هایی از شمال شرق کامیارن و نواحی از غرب و جنوب سنندج می باشد. بارش های این مناطق در محدوده ۱۸۰ الی ۲۳۲ میلی متر و در مناطق اورامانات بیشتر از این مقدار نیز ثبت گردیده است. بارش های در مناطق مرکزی و بخش هایی از غرب استان در محدوده ۱۳۲ الی ۱۸۰ میلی متر ثبت گردیده است. با این حال، مناطق شرق و شمالی استان در مقایسه با سایر مناطق بارش های کمتری را تجربه کرده اند.

مقایسه بارش تجمعی پاییز ۱۴۰۳ استان با بازه مشابه بلند مدت



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

شکل ۷ نقشه اختلاف بارش تجمعی پاییز ۱۴۰۳ نواحی مختلف استان در مقایسه با دوره بلند مدت را نشان می دهد. باتوجه 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 شمال شرق استان همچون نیمه غربی سقز، عمده مناطق شهرستان بانه، غرب مریوان، غرب سروآباد، نواحی مرکزی و جنوبی کامیاران، بخش هایی از جنوب سنندج، مرکز دهگلان و نوار جنوبی قروه در محدوده کاهشی ۲۰- الی ۸۰- میلی متر ثبت گردیده است. با این حال، این مقدار در بخش های مرکزی و شرقی دیواندره، نواحی غربی بیجار، جنوب غرب قروه، غرب سنندج، نیمه شرقی مریوان و نواحی مرکزی سروآباد در محدوده افزایشی ۲۰ الی ۸۰ میلی متر و گاهی بیشتر از این مقدار (نواحی اورامانات) نیز ثبت گردیده است.

تحلیلی بر وقوع باد در استان کردستان طی پاییز ۱۴۰۳

وضعیت سمت و سرعت باد در ایستگاه‌های سینوپتیک استان

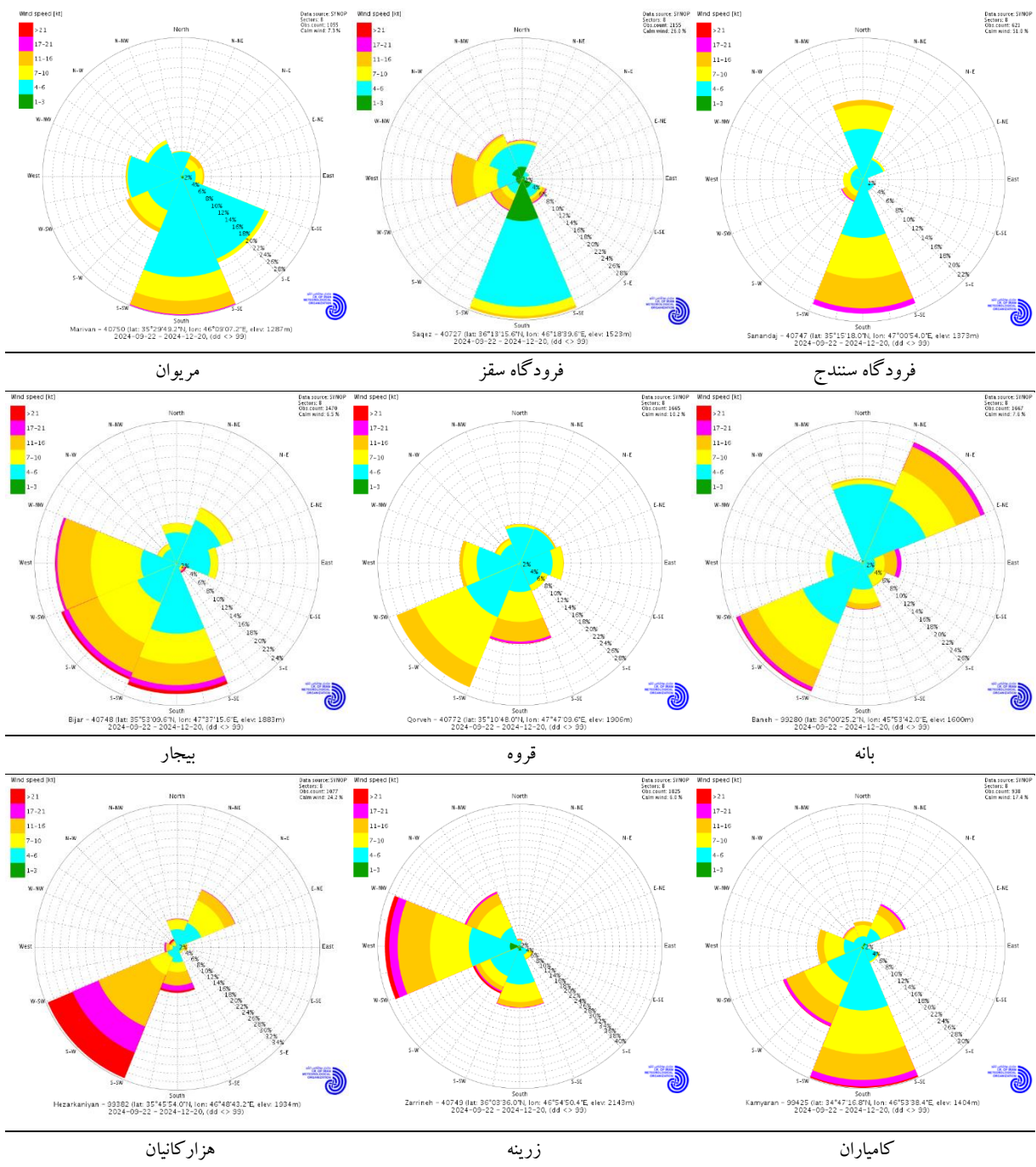
جدول ۶: اطلاعات مربوط به سمت و سرعت باد در پاییز ۱۴۰۳

باد حداکثر		باد غالب		نام ایستگاه
سرعت (m/s)	سمت	درصد وقوع در ماه	سمت	
۱۴	۲۰۰	۲۰	جنوبی	سنندج
۱۸	۲۵۰	۳۱	جنوبی	سقز
۲۲	۲۰	۲۵	جنوب غرب	بانه
۲۰	۱۹۰	جنوبی	شمال غرب	مریوان
۲۱	۳۱۰	۳۶	جنوبی	کامیاران
۲۲	۲۵۰	۳۷	غربی	زرینه
۲۲	۲۴۰	۲۵	جنوبی	بیجار
۲۱	۲۵۰	۲۱	جنوب غربی	قروه
<u>۲۸</u>	۲۱۰	۲۹	جنوب غرب	هزارکانیان

داده‌های مربوط به جدول ۶ سمت و سرعت باد غالب در ایستگاه‌های مختلف استان طی سه ماه فصل پاییز ۱۴۰۳ را نشان می‌دهد. به طور کلی، جهت باد غالب ثبت شده در راستای جنوب ثبت گردیده است. طی این مدت بیشترین و کمترین سرعت وزش باد به ترتیب در هزارکانیان و سنندج با سرعت ۲۸ و ۱۴ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است.

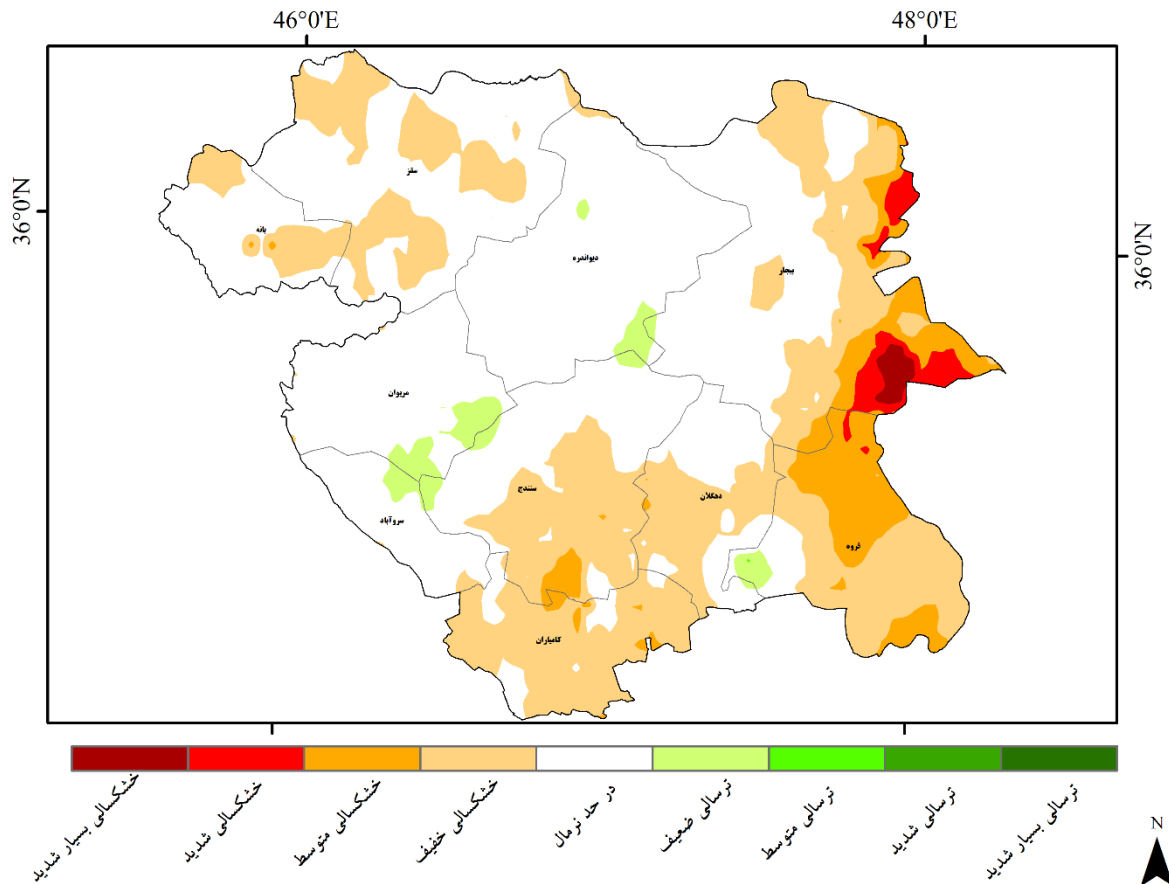
گلباد ایستگاه‌های سینوپتیک استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

شکل ۷ تصاویر گلباد پاییز ۱۴۰۳ را در ایستگاه‌های مختلف استان را نشان می‌دهد. جهت غالب باد در ایستگاه‌های بیجار، کامیاران، مریوان، سقز و سنندج در راستای جنوب، بانه، هزارکانیان و قروه در راستای جنوب غربی ثبت گردیده است. در مقابل، جهت غالب باد در ایستگاه زرینه در راستای غرب ثبت گردیده است.



شکل ۷: گلباد ایستگاه‌های هواشناسی استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳

تحلیلی بر وضعیت خشکسالی استان کردستان در پاییز ۱۴۰۳



شکل ۸: پهنه بندی خشکسالی هواشناسی در سطح استان براساس شاخص SPEI دوره ۶ ماهه تا پایان آذر ۱۴۰۳

شکل ۸ پهنه بندی خشکسالی استان کردستان طی پاییز ۱۴۰۳ بر اساس شاخص SPEI ۶ ماهه نشان می دهد. با توجه به شکل ۸، وضعیت خشکسالی در عمده مناطق مرکزی استان در حد نرمال (نواحی سفید رنگ) بوده است. با این حال، این شرایط در مناطق شرقی و جنوب استان به همراه بخش هایی از شمال و شرق بانه و عمده نواحی شهرستان سقز دارای خشکسالی خفیف و در نواحی شرقی تر استان دارای خشکسالی متوسط و حتی شدید بوده اند. در مقابل، نواحی از جنوب غرب قروه، بخش هایی از جنوب شرق دیواندره، شرق و جنوب مریوان و بخش هایی از شمال شرق سروآباد 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 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، خسرو سیف پناهی شعبانی و علی پناهی