

وزارت راه و ترابری  
سازمان هواشناسی کشور

# نشریه علمی اداره کل هواشناسی استان سمنان

## فصلنامه بهار ۱۳۹۱



شماره ۴۰- مرداد ۱۳۹۱

سمنان ، میدان معلم ، بلوار ورزش ، اداره کل هواشناسی استان سمنان

تلفن ۰۲۳۱-۴۴۴۴۴۱۱ ، نمابر ۴۴۴۱۱۴۳

## وَ هُوَ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا

(سوره فرقان آیه ۴۷)

### ه مکاران نشریه :

مهندس سید مهرداد	حسینی
مهندس حمید رضا	ملکی
مهندس غلام حسین	اکبری هارونی
مهندس رحیم	یوسفی زاده
مهندس فریده	علاالدین
مهندس نادیا	میرشجاع

### تهیه و تنظیم در :

اداره پیش بینی و تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی

### آدرس :

سمنان ، میدان معلم ، بلوار ورزش ، اداره کل هواشناسی استان سمنان

تلفن : ۴۴۴۴۴۱۱-۰۲۳۱-۴۴۴۱۱۴۳ نمابر : ۴۴۴۱۱۴۳

E-mail : [info@semnanweather.ir](mailto:info@semnanweather.ir)

## « فهرست مطالب »

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۴	پیشگفتار
۵	۱- تحلیل سینوپتیکی آب و هوای استان سمنان در بهار ۹۱
۶	۲- تحلیل پارامترهای اقلیمی ایستگاههای سینوپتیک استان سمنان
۶	۲-۱- دما
۷	۲-۲- بارش
۸	۲-۳- رطوبت نسبی
۸	۲-۴- ساعات آفتابی
۹	۲-۵- تبخیر
۱۰	۲-۶- بادهای غالب
۱۱	۲-۷- جداول و نمودارها
۲۵	۳- دانستنیهای آب و هوایی

## • پیشگفتار :

مطالعه و پژوهش درباره تمامی جنبه‌های جو زمین که بطور تفصیلی از سطح زمین تا سطح بالایی جو را در بر می‌گیرد ، امروزه تحت عنوان علوم جوی نامیده می‌شود.

واژه قدیمی و مصطلح هواشناسی ، مطالعه سطوح پایانی جو را، که دارای تغییرات دائمی است ، شامل می‌شود . بشر از ابتدای خلقت به دلیل رابطه بسیار نزدیک با طبیعت و مشاهده عینی پدیده‌های جوی همواره نسبت به کشف این پدیده‌ها کنجکاوی نشان داده است. اولین تجربه عینی پدیده‌های جوی شاید مشاهده رعد و برق و آتش گرفتن جنگلها بوده که بعدها به کشف آتش منجر شده‌است.

همچنین اولین کوشش انسان برای تهیه غذا و کشاورزی نیز همراه با دید بانی هوا بوده است. دیدبانی های مستمر جو که پایه تمامی اطلاعات هواشناسی و صدور پیش بینی های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت می باشد در نقاط مختلف جهان و بالطبع کشور عزیزمان و استان پهناور سمنان به صورت ۲۴ ساعته انجام می گیرد. ثبت این اطلاعات مهم جوی منشاء تمامی مطالعات زیربنایی در خصوص اقلیم یک سرزمین است.

در واقع اطلاعات جوی و پیش بینی هوای کشور و استان مان نتیجه میلیون ها ساعت کار دیدبانی می باشد. لذا در این فصلنامه سعی داریم ضمن بررسی پارامترهای مهم جوی، شرایط اقلیمی فصل بهار ۹۱ را تشریح کنیم. امیدواریم که با این کار بتوانیم نیازهای اقشار مختلف از جمله مسئولین، برنامه ریزان، اساتید و دانش پژوهان و عامه مردم را برآورد کنیم. مسلما نکته نظرهای ارزشمند صاحب نظران این عرصه می تواند کمک قابل توجهی در بهبود علمی این فصلنامه باشد.

## تحلیل سینوپتیکی آب و هوای استان سمنان در بهار ۱۳۹۱

با شروع فصل بهار سامانه های بارش زا بطور متناوب از سوی شمال غرب به کشور وارد شدند. در اولین ماه از فصل بهار، در بسیاری از نقاط کشور از جمله در برخی مناطق استان سمنان بارشهای رگباری مناسبی دریافت گردید. در این ماه با عبور سامانه بارش زا، جوی آرام همراه با افزایش دما در استان حاکم بود.

ماه اردیبهشت همراه با عبور سامانه های بارش زا از شمال غرب و غرب کشور و بتدریج نواحی شمال شرق و شرق کشور بود که سبب بارشهای رگباری و رعد و برق و وزش باد در این نواحی و نیز استان سمنان گردید و در برخی نقاط استان سبب سیلابی شدن مسیلهها و رودخانه های فصلی گردید که اداره کل هواشناسی اطلاعیه هایی در زمینه احتمال وقوع سیل در نواحی مستعد صادر نمود.

در آخرین ماه از فصل بهار شاهد عبور امواج کم دامنه و بارشهای رگباری پراکنده در برخی نقاط استان بودیم و در روزهای پایانی فصل بهار الگوی تابستانی بر روی نقشه ها شکل گرفت که پیامد آن افزایش دمای هوا بود.

## تحلیلی بر چند پارامتر اقلیمی ایستگاههای سینوپتیک استان سمنان در بهار ۹۱ و مقایسه با سال گذشته و بلند مدت

### دما:

متوسط دمای فصل بهار ۹۱ در سطح استان سمنان ۲۰/۹ درجه سلسیوس بوده است که بررسی آماری حاکی از این است که نسبت به مدت مشابه سال قبل ۱/۶ درجه سلسیوس کاهش و نسبت به دوره آماری بلند مدت ۰/۳ درجه سلسیوس با افزایش مواجهه بوده است.

با ملاحظه متوسط دمای سه ماهه فصل بهار ۹۱ ایستگاههای سینوپتیک استان می توان چنین عنوان نمود که شاهرود با متوسط دمای ( ۱۸/۸ درجه ) پایین ترین و گرمسار با متوسط دمای ۲۲/۹ درجه سلسیوس بالاترین دما را به خود اختصاص داده اند.

بررسی آماری دمای ایستگاههای سینوپتیک استان حاکی از این است که نسبت به مدت مشابه سال قبل روند کاهش دما در تمام ایستگاهها مشاهده می گردد بطوریکه دامغان با بیشترین کاهش دما به میزان ۱/۸ درجه سلسیوس در رتبه اول قرار دارد و کمترین کاهش دما به میزان ۱/۲ درجه سلسیوس مربوط به سمنان است.

تغییرات متوسط دمای ایستگاههای سینوپتیک در فصل بهار ۹۱ نسبت به دوره آماری بلند مدت نیز در تمام ایستگاهها، از روند افزایشی بین ۰/۱ درجه تا ۰/۵ درجه برخوردار بوده که به ترتیب کمترین و بیشترین افزایش دما مربوط به ایستگاههای دامغان ( ۰/۱ درجه سلسیوس ) و بیارجمند ( ۰/۵ درجه سلسیوس ) می باشد.

با ملاحظه جداول متوسط دمای ماهانه فصل بهار ایستگاههای سینوپتیک استان در می یابیم که فروردین ماه پایین ترین میانگین و خرداد ماه بالاترین میانگین دما را در تمام ایستگاهها به خود اختصاص داده اند.

بیشینه مطلق دمای ثبت شده در بین ایستگاههای فوق الذکر متعلق به ایستگاه گرمسار به میزان ۴۱/۲ درجه سلسیوس بوده که در خرداد ماه رخ داده است.

## بارش :

بررسی آماری بارش ایستگاههای سینوپتیک استان سمنان در فصل بهار ۹۱ حاکی از آن است که روند افزایش قابل ملاحظه بارش در تمام ایستگاهها نسبت به مدت مشابه سال قبل و در مقایسه با دوره آماری بلند مدت (به غیر از بیارجمند) وجود دارد، بطوریکه میانگین بارش استان ۵۴/۶ میلیمتر بوده که نسبت به سال قبل ۱۸۰ درصد و در مقایسه با دوره آماری ۱۳ درصد افزایش را نشان می دهد. با ملاحظه جدول تغییرات بارندگی و نمودار درصد بارش ایستگاه های سینوپتیک استان، در می یابیم که بیشترین و کمترین سهم بارش در بهار ۹۱ به ترتیب به دامغان با ۳۳ درصد و بیارجمند به میزان ۱۰ درصد اختصاص دارد. در این میان شاهرود، سمنان و گرمسار از ۲۵ تا ۱۵ درصد سهم بارش استان در فصل بهار ۹۱ برخوردار بوده اند.

مقایسه بارش فصل بهار ۹۱ ایستگاههای سینوپتیک با مدت مشابه سال گذشته بیانگر آن است که در تمام ایستگاهها، افزایشی بیش از ۱۰۰ درصد نسبت به سال گذشته مشاهده می گردد. این کاهش بین ۶۰ درصد در بیارجمند تا ۲۷۵ درصد در سمنان متغیر می باشد.

مقایسه بارش فصل بهار ۹۱ با دوره آماری بلند مدت نیز نشانگر این است که بارش در سطح استان با افزایش نسبی مواجه بوده است بیشترین افزایش مربوط به ایستگاه دامغان به میزان ۷۰ درصد می باشد. شاهرود و گرمسار در مقایسه با دوره آماری از افزایش بارش در حدود ۲۲ درصد برخوردار بوده اند در این میان ایستگاه بیارجمند و سمنان در مقایسه با بلند مدت به ترتیب ۴۰ و ۱۱ درصد کمبود بارش داشته اند.

با بررسی آماری بارش فصل بهار ایستگاههای سینوپتیک استان ملاحظه می گردد که بیشترین مقدار بارش در دامغان به میزان ۸۸ میلیمتر رخ داده است. در طی همین مدت ایستگاه بیارجمند کمترین بارش به میزان ۲۵ میلیمتر را دریافت کرده است.

در مجموع می توان چنین عنوان نمود که دریافت بارندگی در سطح استان سمنان طی فصل بهار ۹۱ مطلوب بوده و وضعیت بارندگی در ایستگاههای استان ( بجز بیارجمند ) نسبت به نرمال افزایش را نشان می دهد.

## رطوبت نسبی :

نوسانات رطوبت نسبی با تغییرات دما و ریزش باران ارتباط تنگاتنگ دارد و همچنین با تبخیر نیز رابطه معکوس دارد .

با نگاهی به نمودار رطوبت نسبی ایستگاههای سینوپتیک استان در فصل بهار ۹۱ و مقایسه با دوره آماری ملاحظه می گردد که متوسط رطوبت نسبی در ایستگاههای گرمسار و بیارجمند همراه با کاهش، در سمنان بدون تغییر و در شاهرود و دامغان با افزایش همراه بوده است.

مقایسه این پارامتر نسبت به مدت مشابه سال گذشته نیز مبین افزایش رطوبت نسبی در تمام ایستگاه های سینوپتیک سطح استان می باشد . بیشترین و کمترین درصد رطوبت نسبی در بین ایستگاه ها به ترتیب مربوط به شاهرود به میزان ۴۵٪ و گرمسار به میزان ۳۱٪ می باشد .

## ساعات آفتابی :

مدت ساعات آفتابی در هر مکان بستگی به عرض جغرافیایی و فصول مختلف دارد . در بین ایستگاههای سینوپتیک استان ، دامغان، بیشترین میزان ساعت آفتابی ( ۹۱۲ ساعت ) و شاهرود کمترین ساعات آفتابی ( ۸۲۵ ساعت ) را در فصل بهار ۹۱ به خود اختصاص داده اند .



نمودار ساعات آفتابی فصل بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان بیانگر افزایش ساعات آفتابی نسبت به دوره آماری و مدت مشابه سال گذشته در دامغان و گرمسار و کاهش ساعات آفتابی در سمنان ، شاهرود و بیارجمند می باشد.



در مطالعات ، تبخیر جزء تلفات رطوبت محسوب می گردد. با توجه به اینکه استان سمنان بخشی از مناطق خشک کشور محسوب می گردد دارای پتانسیل حرارتی بالایی بوده در نتیجه تبخیر آن بالا و بخش عمده بارندگی و آب آبیاری از طریق تبخیر از سطح خاک تلف می شود.

بررسی میزان تبخیر ایستگاههای سینوپتیک استان در فصل بهار ۹۱ و مقایسه با دوره آماری و مدت مشابه سال گذشته بیانگر افزایش میزان تبخیر در ایستگاههای سمنان ، شاهرود و گرمسار و کاهش تبخیر در دامغان و بیارجمند در این فصل می باشد .

بیشترین و کمترین میزان تبخیر ثبت شده در بهار ۹۱ به ترتیب متعلق به گرمسار (۳۲۶ میلیمتر ) و دامغان (۲۵۰ میلیمتر ) می باشد.

در مجموع بالا بودن دما ، پایین بودن رطوبت نسبی و بالا بودن طول روز به افزایش تبخیر در دوره گرم سال به ویژه فصل بهار کمک می کند.

## باد غالب :

بررسی گلبادهای ترسیمی ایستگاههای سینوپتیک استان در فصل بها ۹۱ گویای آن است که جهت وزش باد غالب در ایستگاههای بیارجمندو شاهرود شمال شرقی، سمنان جنوب غربی، گرمسار غربی و دامغان شمال غربی بوده است.

با نگاهی به وضعیت حداکثر (بیشینه) سرعت باد در ایستگاههای مذکور ملاحظه می گردد که حداکثر سرعت باد ثبت شده، مربوط به دامغان با سرعت ۲۵ متر بر ثانیه (برابر با ۹۰ کیلومتر بر ساعت) که از سمت شمال غربی در خرداد ماه وزیده است.

بیشترین و کمترین درصد هوای آرام به ترتیب مربوط به دامغان به میزان ۳۷ و سمنان ۶/۸ درصد بوده است. با نگاهی به میانگین سرعت باد در ایستگاهها ملاحظه می گردد که بالاترین میانگین مربوط به گرمسار با میانگین سرعت ۴/۶ متر بر ثانیه می باشد.

در این میان سمنان کمترین میانگین سرعت به میزان ۲/۷ متر بر ثانیه را به خود اختصاص داده است. در مجموع می توان فصل بهار را در استان سمنان به عنوان متلاطم ترین فصل محسوب کرد.

### جدول ۱- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در فروردین ماه ۹۱

ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)					رطوبت نسبی			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی در یک روز	تعداد روزهای یخبندان	جمع ساعات آفتابی	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد	
	معدل کمینه	معدل بیشینه	کمینه مطلق	بیشینه مطلق	(درصد)			سمت (درجه)						سرعت (متر بر ثانیه)	
					متوسط	کمینه	بیشینه								
سمنان	10.5	22.8	-0.4	31.6	16.7	40	8	100	19.5	8.5	1	257.8	190.3	10	240
شاهرود	8.5	20.7	-2.4	28.6	14.6	45	14	95	31.3	20.0	1	271.6	181.2	12	200
گمسار	8.8	23.5	0.6	32.6	16.2	40	8	96	43.2	30.6	0	268.1	197.7	20	270
دامغان	9.2	23.3	0.0	31.0	16.3	36	9	86	9.1	3.6	1	273.6	231.0	16	320
بیاجمند	7.3	23.6	-4.6	30.8	15.4	45	9	98	31.3	12.8	4	275.2	153.2	15	270

### جدول ۲- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در اردیبهشت ماه ۹۱

ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)					رطوبت نسبی			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی در یک روز	تعداد روزهای یخبندان	جمع ساعات آفتابی	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد	
	معدل کمینه	معدل بیشینه	کمینه مطلق	بیشینه مطلق	(درصد)			سمت (درجه)						سرعت (متر بر ثانیه)	
					متوسط	کمینه	بیشینه								
سمنان	15.9	27.7	10.2	32	21.8	36	9	74	17.5	6.2	0	246.3	268.2	21	270
شاهرود	12.1	23.6	7.2	28.8	17.8	54	20	95	36.8	23	0	239.2	206.9	22	310
گمسار	17.1	29.7	12.0	34.8	23.4	32	8	76	0.4	0.3	0	291.7	319.0	20	300
دامغان	13.5	26.6	8.6	31.6	20.1	40	13	89	10.6	2.6	0	246.0	267.7	24	310
بیاجمند	12.9	25.6	7.8	30.5	19.3	50	9	95	37.7	11.8	0	285.9	221.6	17	270

### جدول ۳- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در خرداد ماه ۹۱

ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)					رطوبت نسبی (درصد)			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی در یک روز	تعداد روزهای یخبندان	جمع ساعات آفتابی	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد	
	معدل کمینه	معدل بیشینه	کمینه مطلق	بیشینه مطلق	معدل			سرعت (متر بر ثانیه)						سمت (درجه)	
					متوسط	کمینه	بیشینه								
سمنان	22	33.9	15.6	39.6	28	25	6	54	0.9	0.5	0	323.5	453.9	13	360
شاهرود	18.1	30.2	13.4	35	24.1	35	7	84	5.1	3.3	0	314.8	364.2	14	230
گرمسار	22.3	35.8	16.0	41.2	29.0	21	4	63	4.3	4	0	341.8	463.0	19	360
دامغان	18.2	32.4	13.4	38.8	25.3	33	10	66	6.1	5.8	0	318.8	442.1	25	300
بیارجمند	18.6	31.9	13.8	37.2	25.2	36	9	88	19.3	18.3	0	350.9	375.3	15	60

متوسط دمای بهار ۹۱ و مقاسه با سال گذشته و دوره آماری					ایستگاه	ردیف
تغییرات نسبت به بلند مدت	تغییرات نسبت به سال گذشته	بلند مدت دوره آماری	بهار ۹۰	بهار ۹۱		
0.3	-1.2	21.9	23.4	22.2	<u>سمنان</u>	<u>1</u>
0.2	-1.6	18.6	20.4	18.8	<u>شاهرود</u>	<u>2</u>
0.2	-1.6	22.7	24.5	22.9	<u>گرمسار</u>	<u>3</u>
0.1	-1.8	19.9	21.8	20.0	<u>دامغان</u>	<u>4</u>
0.5	-1.6	20.1	22.2	20.6	<u>بیارجمند</u>	<u>5</u>
0.3	-1.6	20.6	22.5	20.9	<b>استان</b>	

نمودار متوسط دمای بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان و مقایسه آن با بهار ۹۰ و بلند مدت

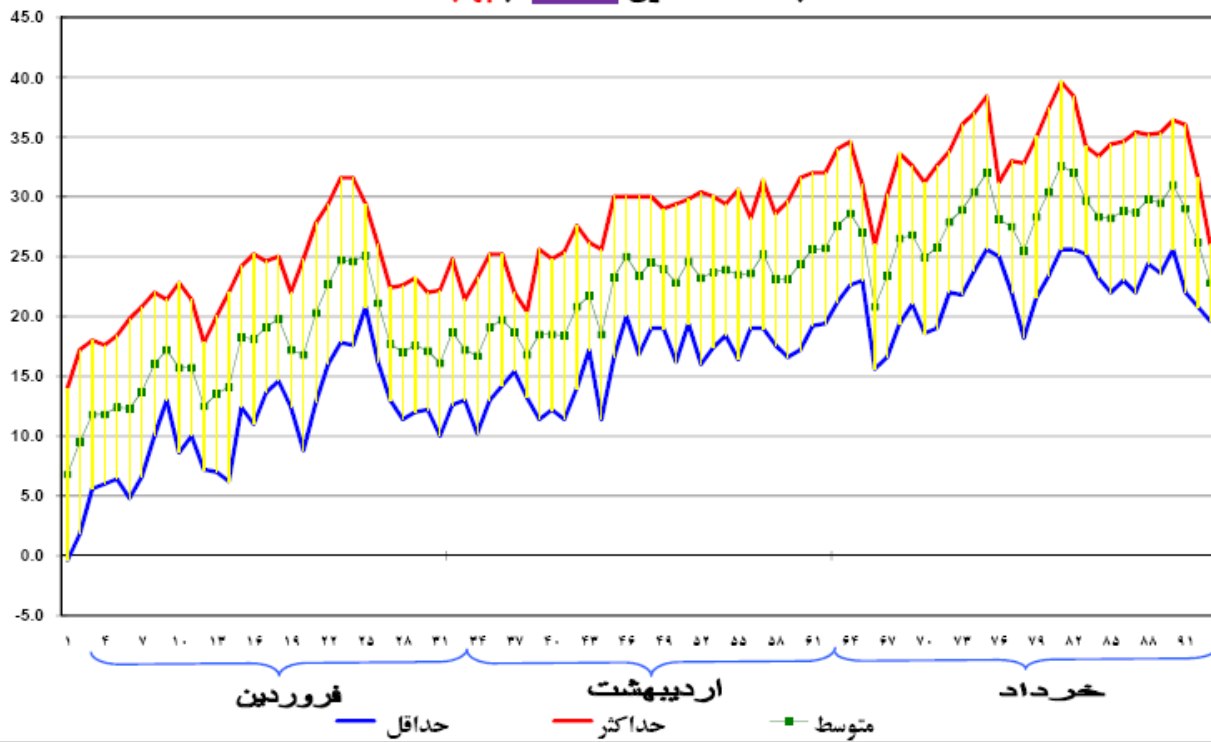


فصل بهار ۹۱

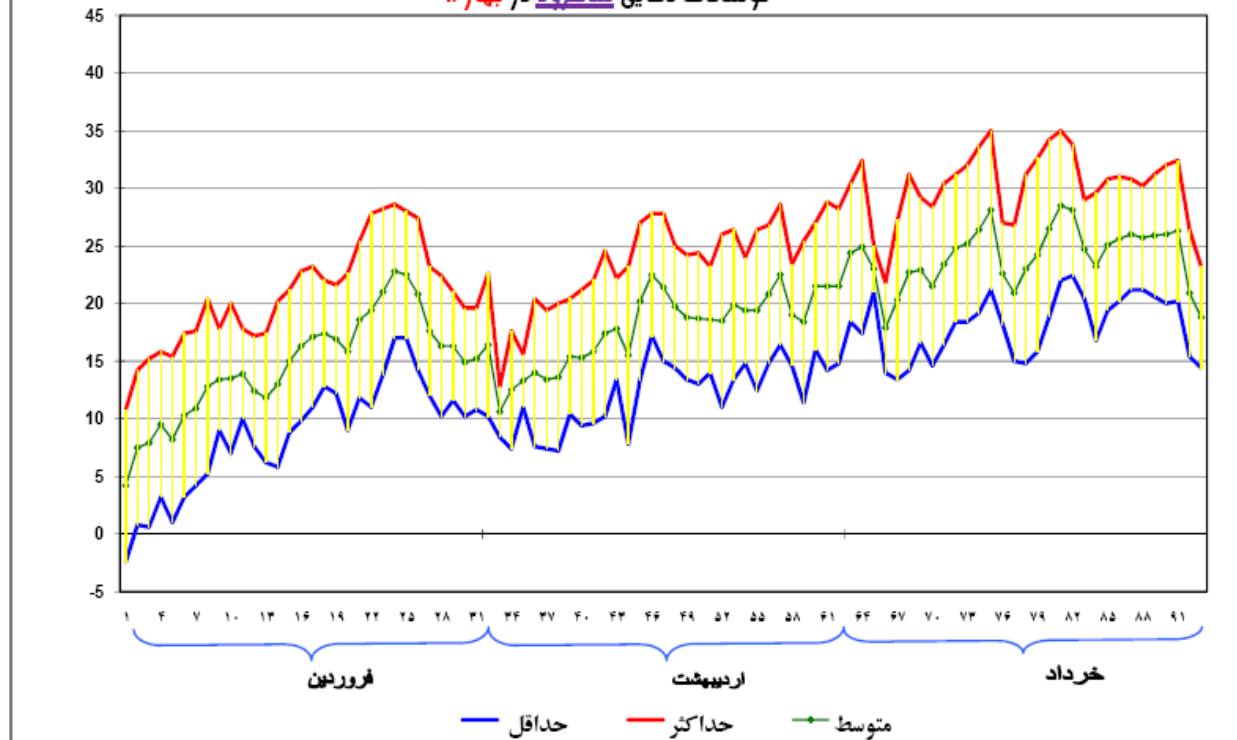
فصل بهار ۹۰

بلند مدت فصل بهار

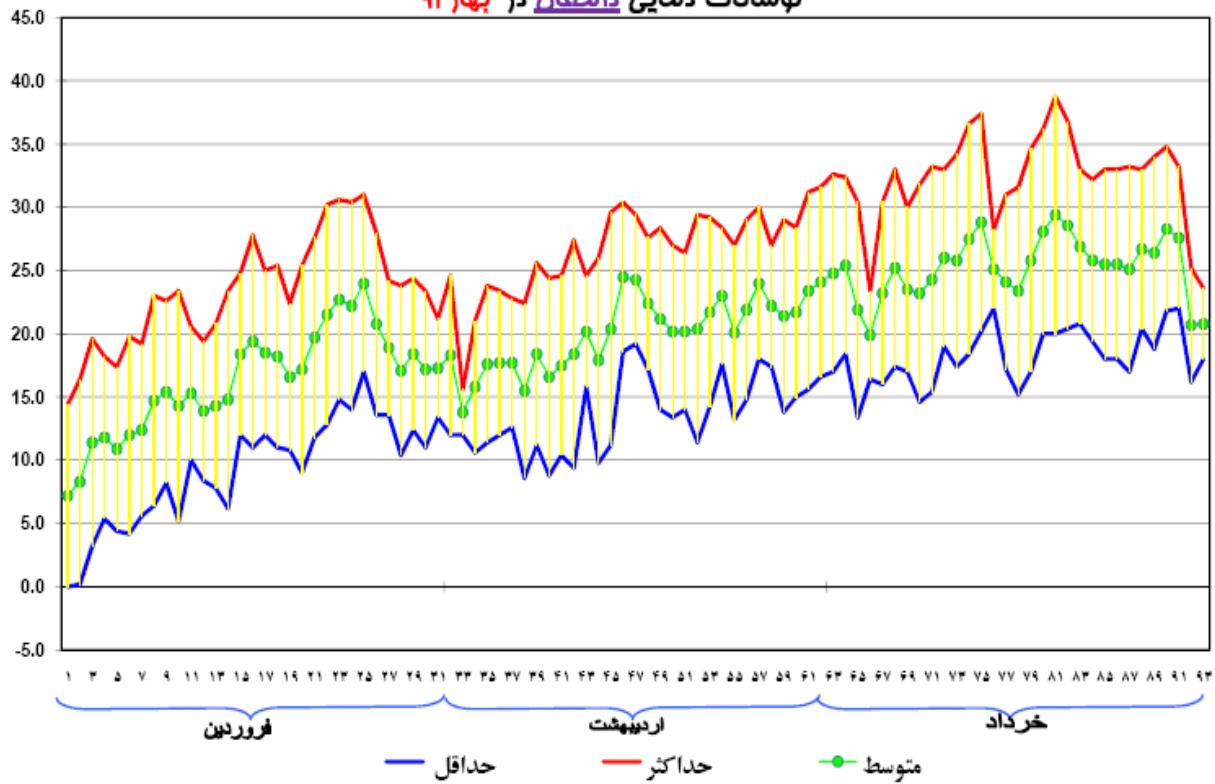
### نوسانات دمایی سمنان در بهار ۹۱



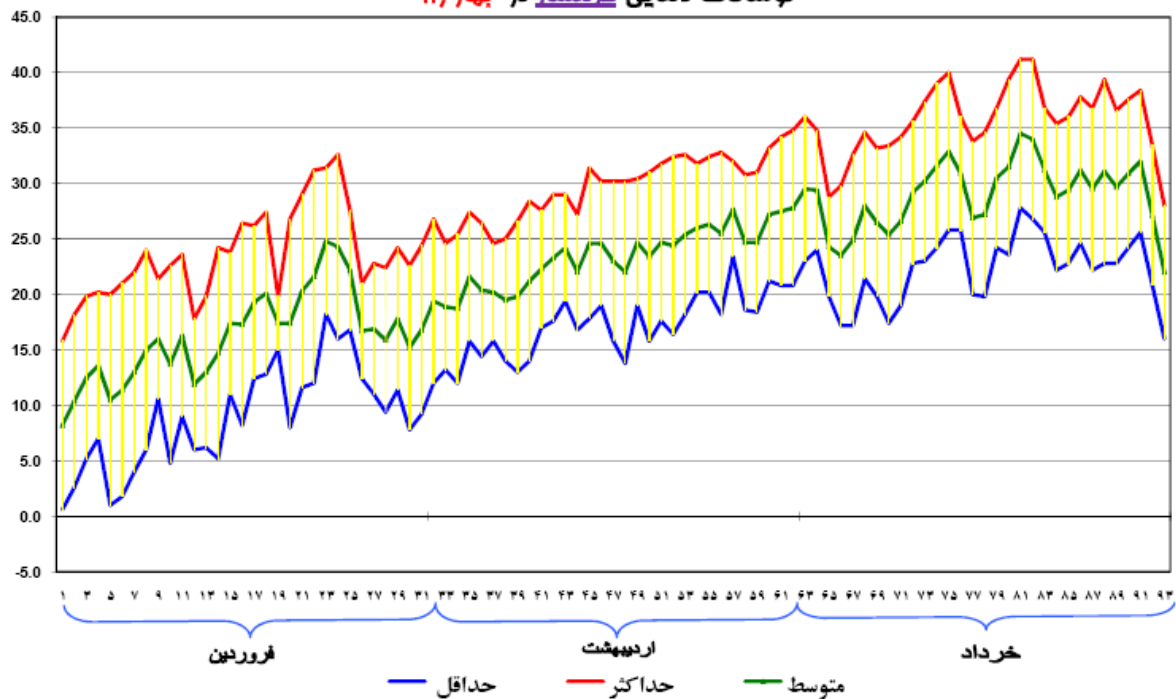
### نوسانات دمایی شاهرود در بهار ۹۱



### نوسانات دمایی دامغان در بهار ۹۱



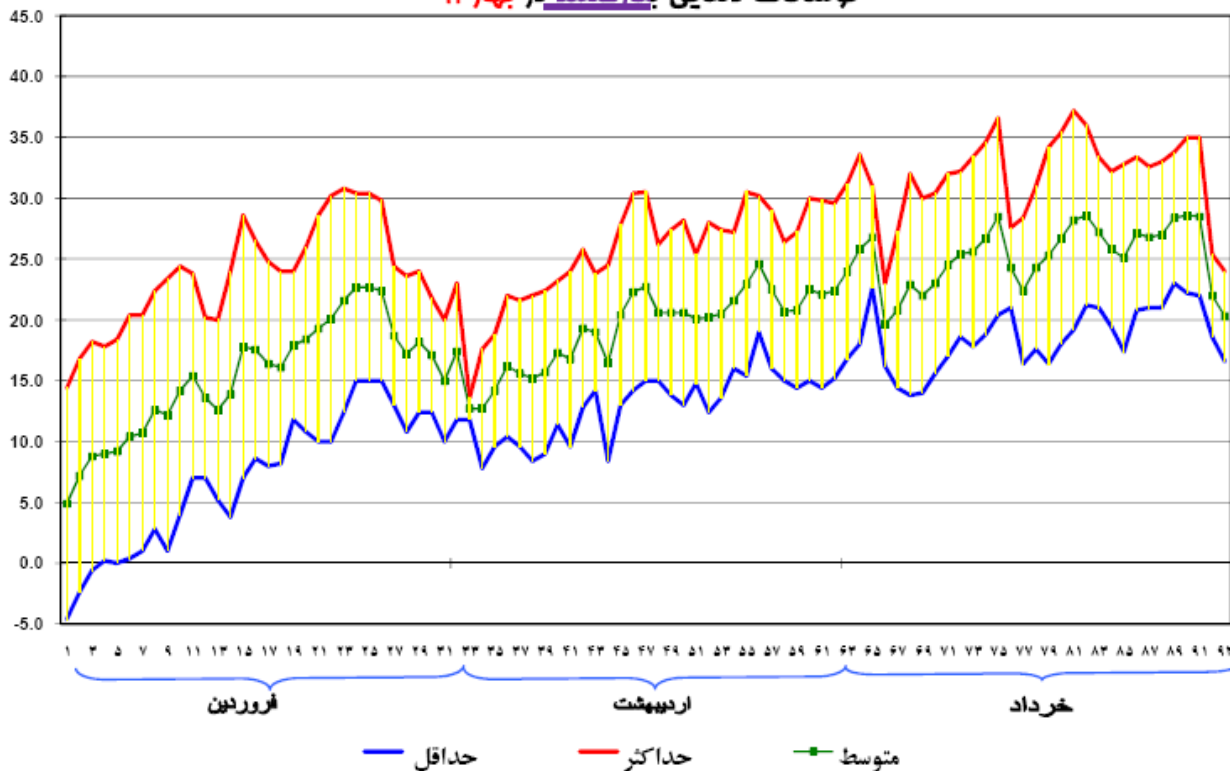
### نوسانات دمایی گرمسار در بهار ۹۱







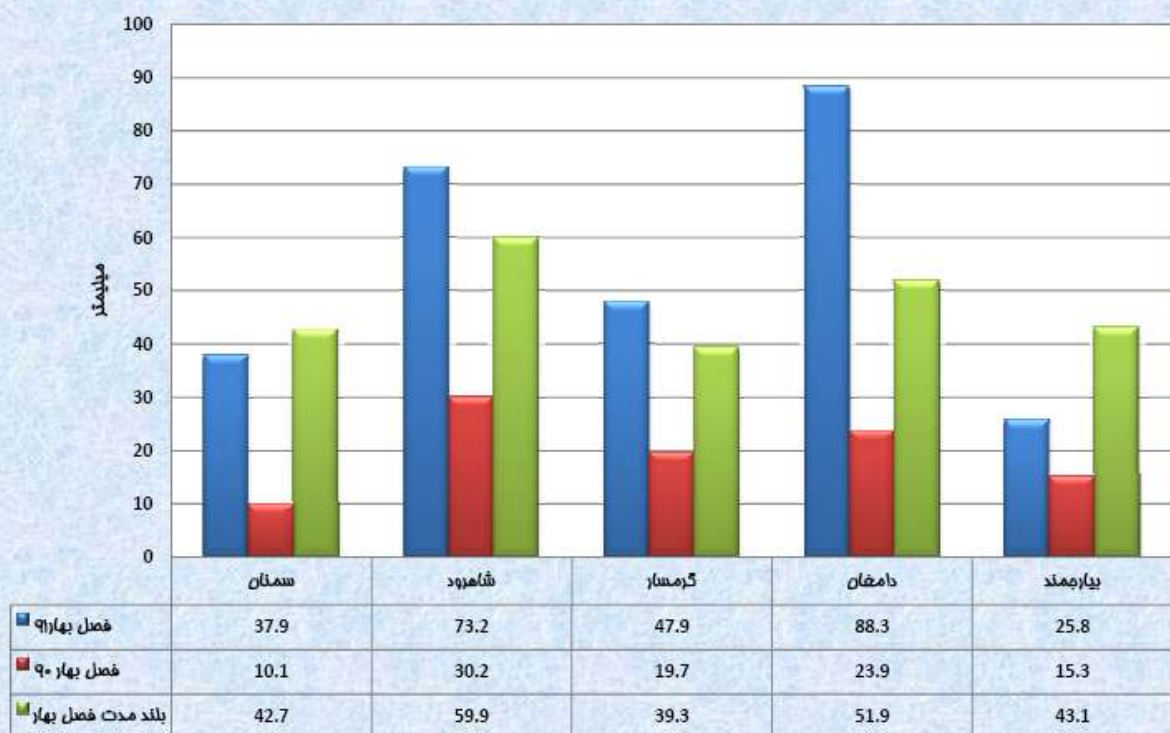
### نوسانات دمایی بیارجمند در بهار ۹۱



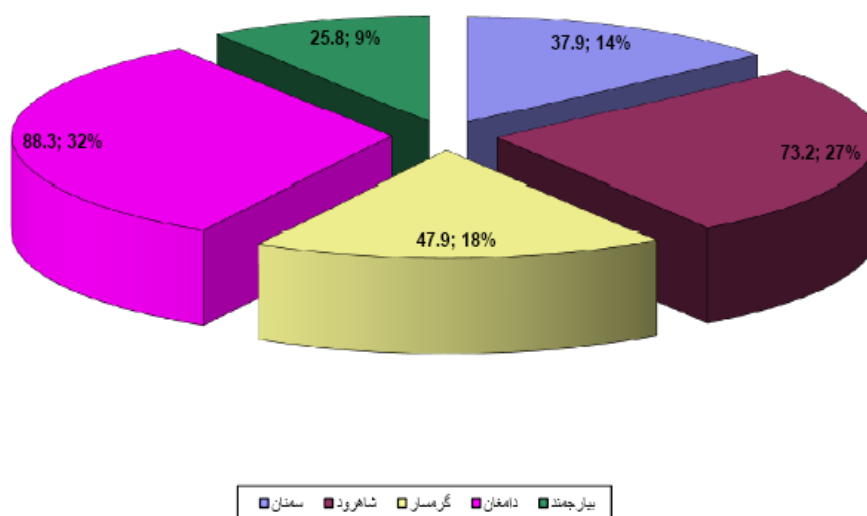
### جدول مقایسه بارش بهار ۹۱ با سال گذشته و دوره آماری

ردیف	ایستگاه	بهار ۹۱	بهار ۹۰	بلند مدت دوره آماری	درصد انحراف نسبت به سال گذشته	درصد انحراف نسبت به بلند مدت
1	سمنان	37.9	10.1	42.7	275	-11
2	شاهرود	73.2	30.2	59.9	142	22
3	گرمسار	47.9	19.7	39.3	143	22
4	دامغان	88.3	23.9	51.9	269	70
5	بیارجمند	25.8	15.3	43.1	69	-40
	استان	54.6	19.8	47.4	179.8	12.6

نمودار بارش بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان و مقایسه آن با بهار ۹۰ و بلند مدت



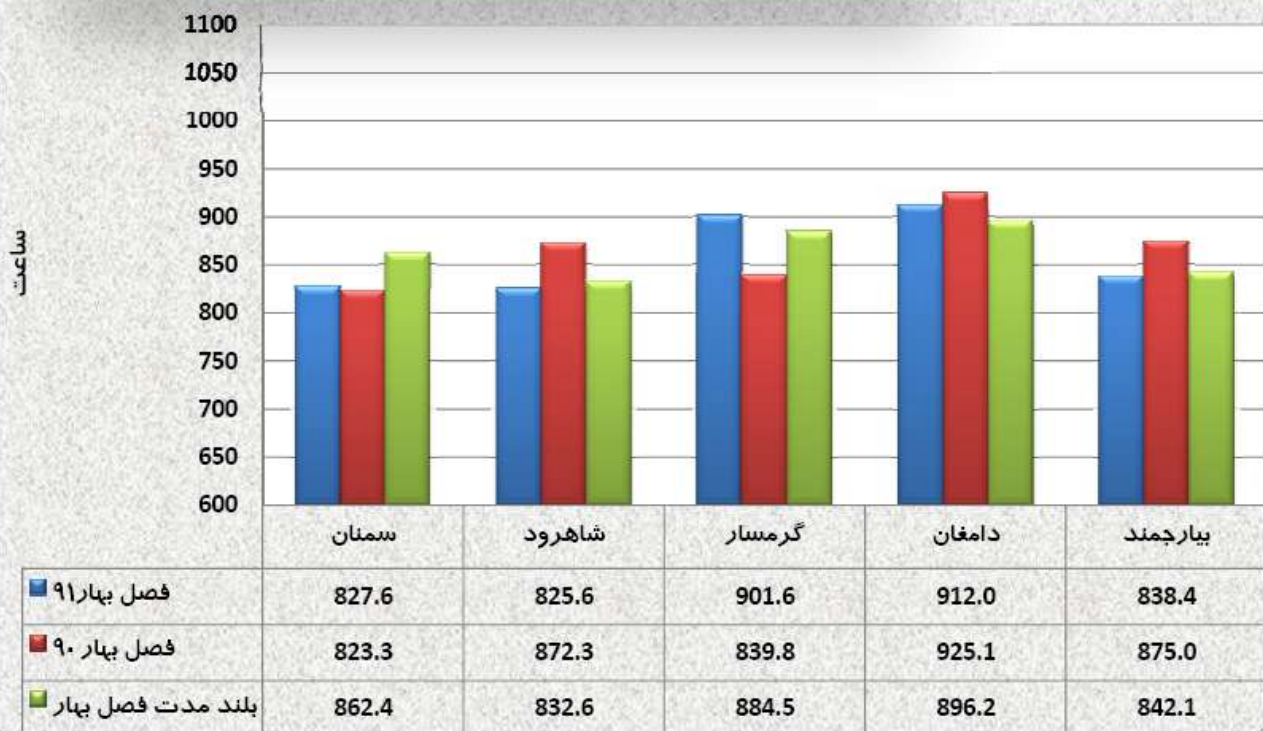
درصد بارش ایستگاههای سینوپتیک استان سمنان در فصل بهار ۹۱



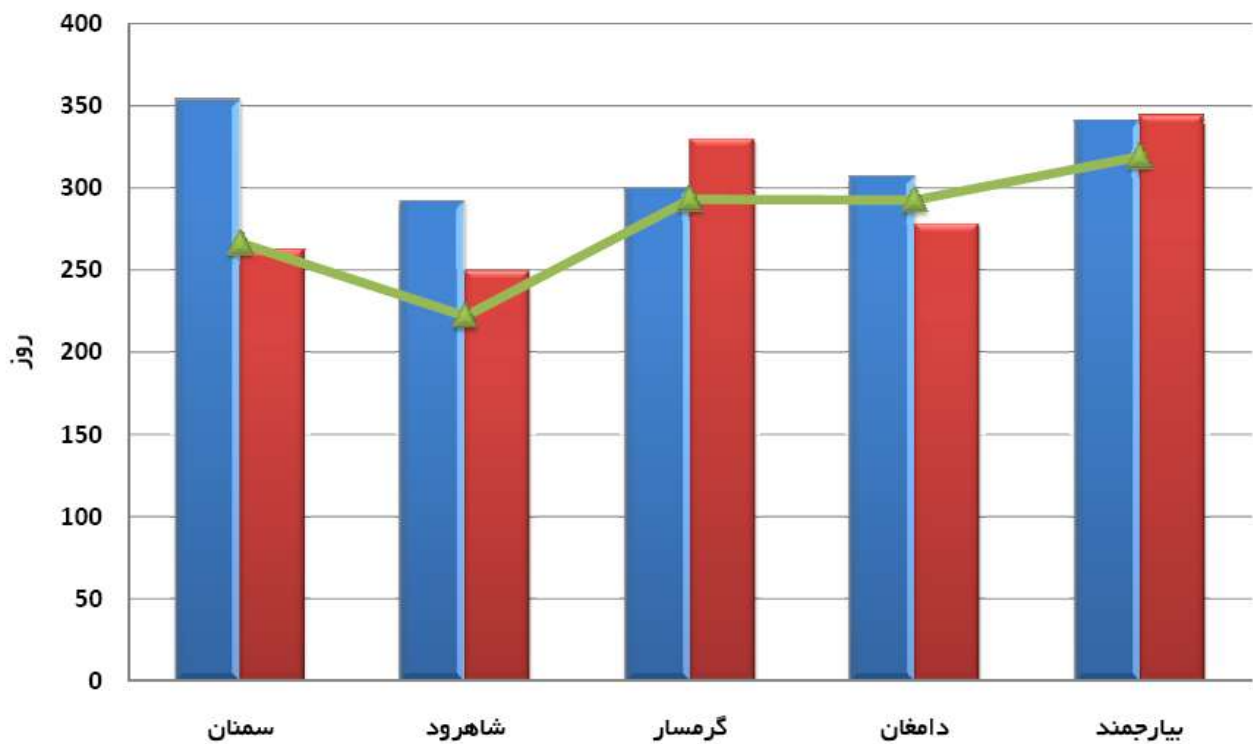
نمودار متوسط رطوبت نسبی بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان و مقایسه آن با بهار ۹۰ و بلند مدت



نمودار جمع ساعات آفتابی بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان و مقایسه آن با بهار ۹۰ و بلندمدت

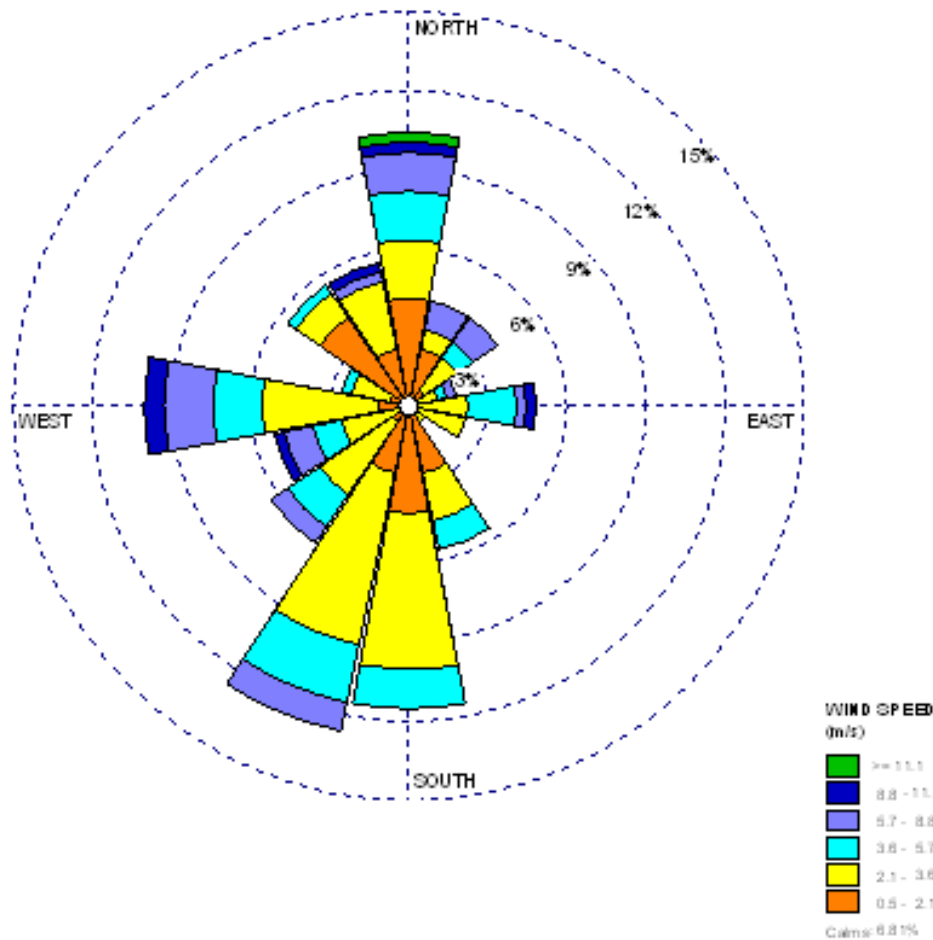


نمودار تبخیر بهار ۹۱ ایستگاه های سینوپتیک استان و مقایسه آن با بهار ۹۰ و بلندمدت



WIND ROSE PLOT  
Station #40757

کلباد ایستگاه سینوپتیک سمنان - فصلنامه بهار ۱۳۹۱



COMMENTS:

جهت باد غالب  
جنوب غربی

فصل بهار ۱۳۹۱  
۲۱ مارس - ۲۱ ژوئن

CALM WIND:

6.81%

درصد باد آرام

TOTAL COUNT:

270 hrs.

Avg. WIND SPEED:

2.78 m/s

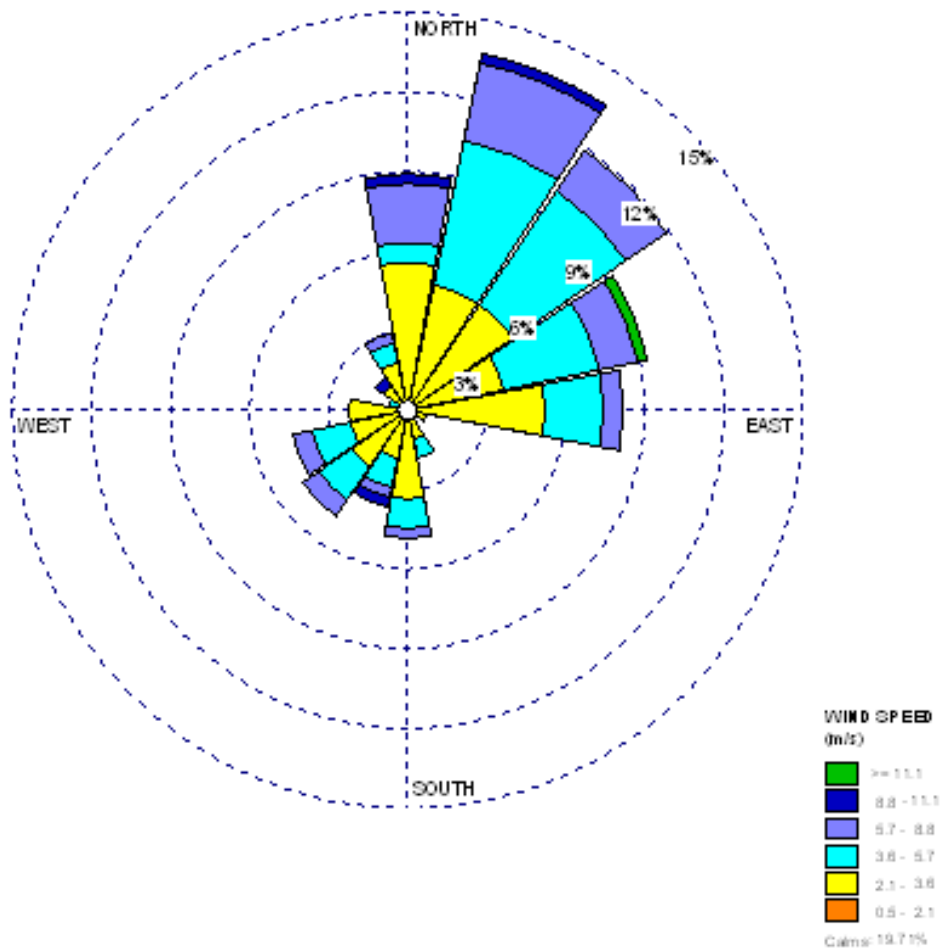
میانگین سرعت باد

تهیه و تنظیم:

اداره پیش بینی و تحقیقات  
هواشناسی استان سمنان

WIND ROSE PLOT  
Station #40739

کلیه ایستگاه سینوپتیک شاهرود - فصلنامه بهار ۱۳۹۱



COMMENTS

جهت باد غالب  
شمال شرقی

فصل بهار ۱۳۹۱  
۲۱ مارس - ۲۱ ژوئن

تیمه و تنگیم :  
اداره پیش بینی و تحقیقات  
هواشناسی استان سمنان

CALM WIND

19.7 1%

درصد باد آرام

TOTAL COUNT

270 hrs.

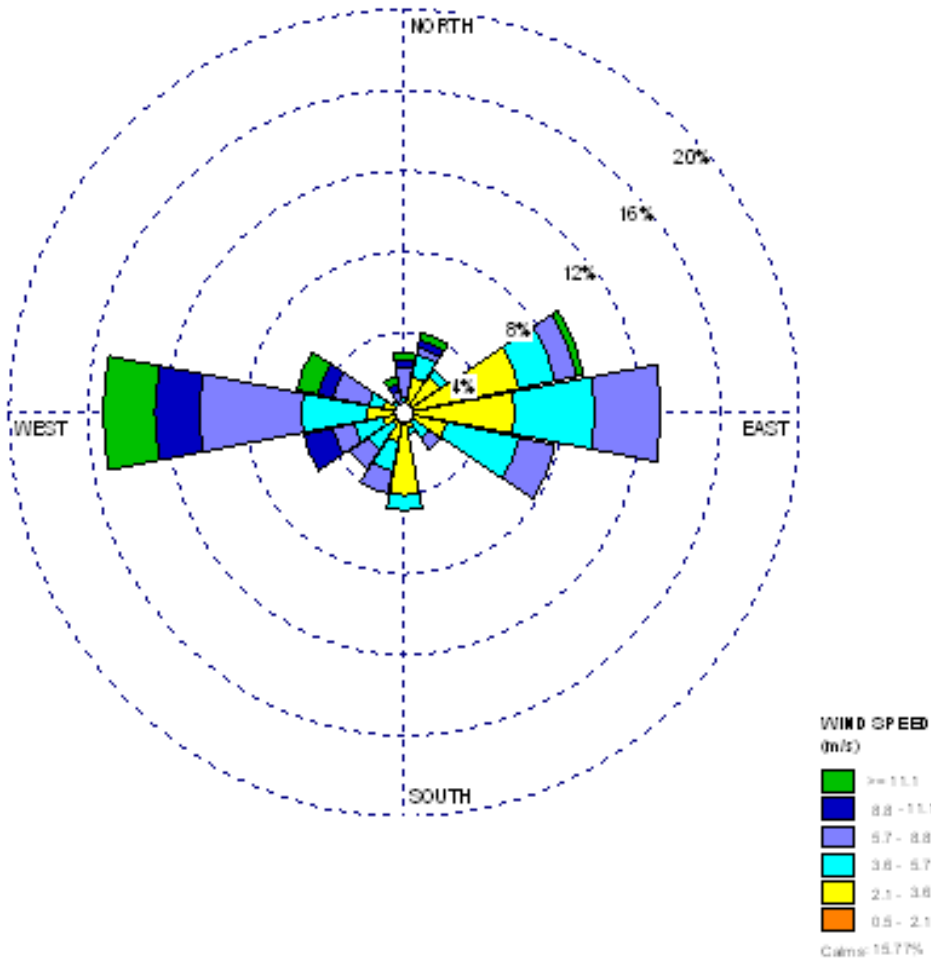
Avg WINDSPEED

3.20 m/s

میانگین سرعت باد

WIND ROSE PLOT  
Station #40758

کلیه ایستگاه سینوپتیک گرمسار - فصلنامه بهار ۱۳۹۱



COMMENTS

جهت باد غالب  
غربی

فصل بهار ۱۳۹۱  
۲۱ مارس - ۲۱ ژوئن

تهیه و تنظیم:  
اداره پیش بینی و تحقیقات  
هواشناسی استان سمنان

CALM WINDS

16.77%

درصد باد آرام

TOTAL COUNT:

270 hrs.

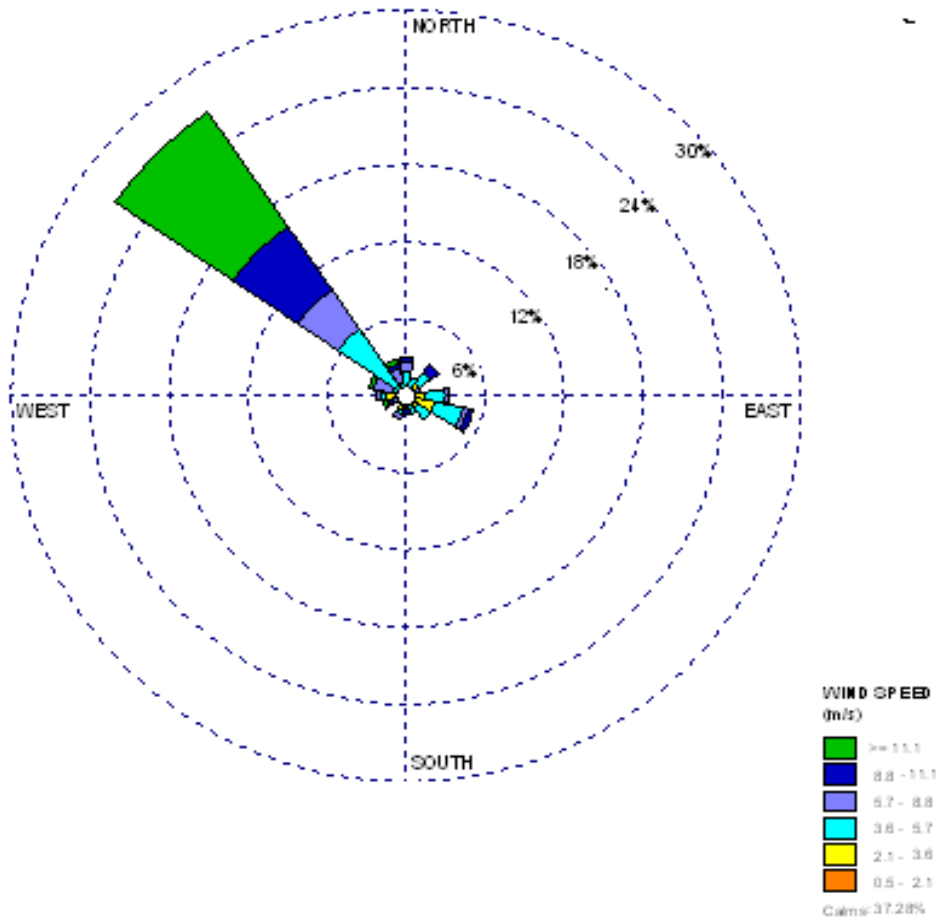
AVG WIND SPEED

4.61 m/c

میانگین سرعت باد

WIND ROSE PLOT  
Station #40761

کلیه ایستگاه سینوپتیک دامغان - فصلنامه بهار ۱۳۹۱



COMMENTS

جهت باد غالب  
شمال غربی

فصل بهار ۱۳۹۱  
۲۱ مارس - ۲۱ ژوئن

تهیه و تنظیم:  
اداره پیش بینی و تحقیقات  
هواشناسی استان سمنان

CALM WINDS:

37.28%

درصد باد آرام

TOTAL COUNT:

270 hrs.

AVG WINDSPEED:

4.66 m/c

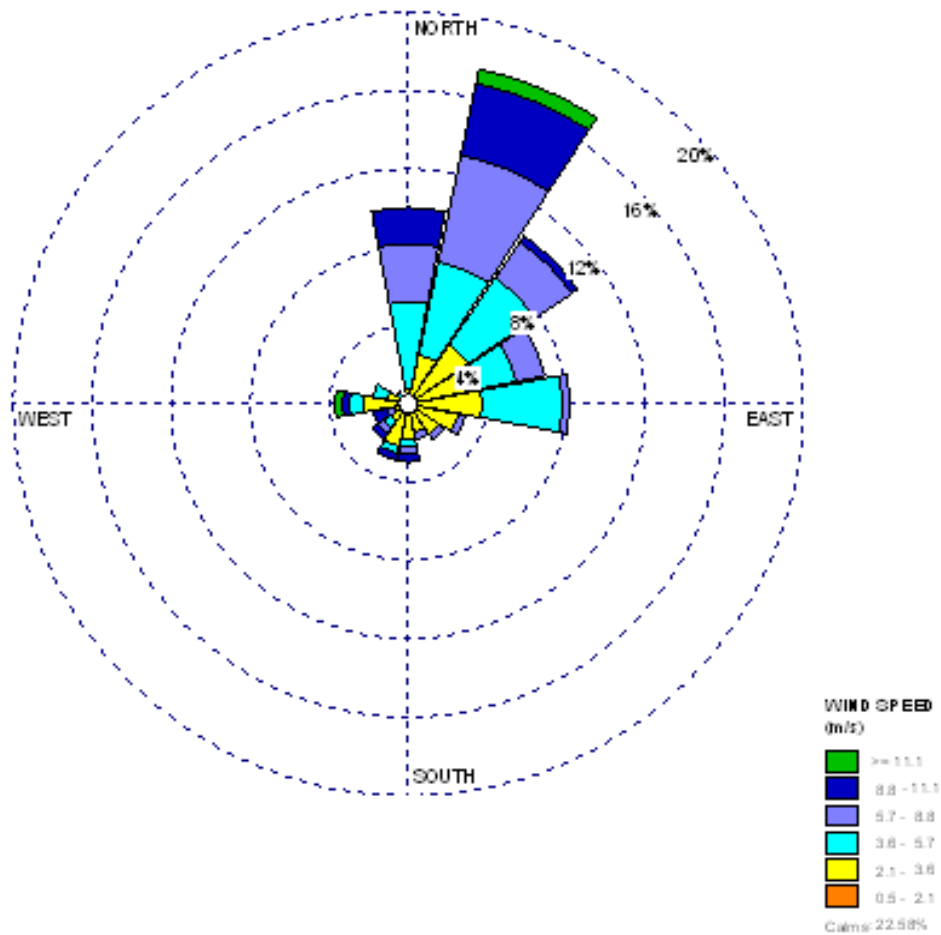
میانگین سرعت باد





WIND ROSE PLOT  
Station #40742

کلیات ایستگاه سینوپتیک بیارجمند - فصلنامه بهار ۱۳۹۱



COMMENT:

جهت باد غالب  
شمال شرقی

فصل بهار ۱۳۹۱  
۲۱ مارس - ۲۱ ژوئن

CALM WIND:

22.58%

درصد باد آرام

TOTAL COUNT:

270 hrs.

Avg WINDSPEED:

3.84 m/s

میانگین سرعت باد

تهیه و تنظیم:

اداره پیش بینی و تحقیقات  
هواشناسی استان سمنان

## وقوع خشکسالی بسیار شدید در ایران



تغییرات اقلیمی، کشورهایی را از روی نقشه زمین محو خواهد کرد که مالدیو یکی از آنهاست. بررسی ها نشان می دهد سطح آب اقیانوس ها در قرن گذشته ۱۰ تا ۲۰ سانتی متر افزایش داشته و پیش بینی می شود با افزایش میانگین دمای کره زمین، سطح آب اقیانوس ها چندین متر افزایش یابد. برخی گمان

می کنند از بین رفتن کوه های یخ، افزایش سطح آب اقیانوس ها و غرق شدن شماری از کشورها، پدیده هایی است که اساسا به مناطق خشک و نیمه خشکی نظیر ایران مربوط نمی شود. اما تغییرات اقلیمی گریبان این کشورها را با خشکسالی و افزایش دما گرفته است. کمبود آب شرب و کشاورزی و به دنبال آن برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی، تا امروز مشکلات بسیاری را برای ساکنان نقاط مختلف کره زمین به وجود آورده است و ایران نیز در این مشکلات سهیم و شریک است.

دکتر ایمان بابائیان، اقلیم شناس، به افزایش استفاده از منابع آب زیر زمینی و کاهش ظرفیت نگهداری آب در خاک اشاره کرده و می گوید: با کاهش ظرفیت نگهداری آب در خاک، بارش باران به جای تغذیه منابع آب های زیرزمینی، موجب شستشوی خاک های زراعی مرغوب از طریق زهکش های طبیعی می شود. کاهش بارش در مناطق پر باران محسوس تر از مناطق کم باران است، زیرا ساکنان مناطق کم باران در طول سالیان از طرق حفر قنوات خود را با کم آبی تطبیق داده اند، اما مناطق پر باران فاقد قنات هستند.

ایشان همچنین شرح دادند که کاهش بارش بر اثر تغییرات اقلیمی، وقوع طوفان های گرد و خاک و شن های روان، افزایش یافته و دامنه آنها در مناطق شهری گسترش می یابد و موجب آلودگی هوا و کاهش دید در مناطق شهری می شود. مناطق مستعد طوفان های شن و گرد و خاک، کشورهای عربستان، عراق و مناطق کویری کشورمان هستند.

بارش های سنگین و سیل های خانمان بر انداز پیامدهای دیگر تغییرات اقلیمی هستند؛ نگاهی گذرا به سیل پاکستان گوشه ای از فاجعه ای را نشان می دهد که ممکن است هریک از مناطق ایران با آن مواجه شود.

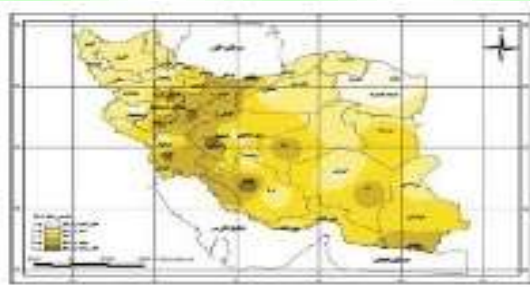
در چهارمین کنفرانس تغییر اقلیم ایران، مقالات بسیاری به موضوع افزایش دما، خشکسالی، کاهش باران و کم آبی در بخش های مختلف ایران پرداختند و تقریبا تمام بررسی ها حاکی از بحران خشکسالی در ایران بود.

طبق مقاله ای در خصوص بررسی روند خشکسالی در ایران طی ۳۰ سال آینده (۲۰۱۰ تا ۲۰۳۹):

طی ۳۰ سال آینده شرایط خشکسالی در کشور روبه افزایش خواهد بود که این مساله وقوع تغییر اقلیم در منطقه را تایید می کند. در این دوره، طی سال های ۲۰۱۱، ۲۰۲۵، ۲۰۳۲، ۲۰۳۴، ۲۰۳۵ و ۲۰۳۹ در اکثر نقاط کشور ایران خشکسالی شدید و بسیار شدید حاکم و وضعیت خشکسالی در سال ۲۰۳۹ به مراتب بحرانی تر خواهد بود.

با توجه به شکل ۱ مشاهده می شود که در نواحی شمال شرق و شمال غرب ایران، وضعیت خشکسالی شدید حاکم خواهد بود، بطوریکه استان های خراسان رضوی، سمنان، زنجان و همدان دارای خشکسالی بسیار شدید و استان هایی نظیر خراسان شمالی، شرق استان سمنان (شاهرود)، گرگان، برخی از نواحی شمالی، شرقی و مرکزی نظیر گیلان، زاهدان و کرمان، همچنین استان های آذربایجان شرقی و غربی، کردستان و کرمانشاه دارای خشکسالی شدید خواهند بود.

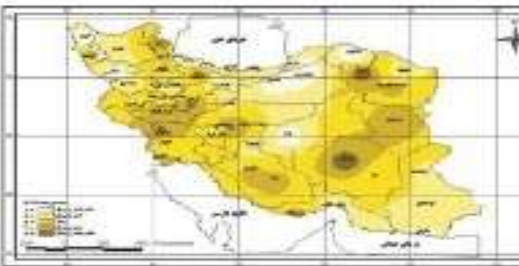
مطابق شکل ۲، در سال ۲۰۲۵ به جز قسمت هایی از شمال شرق، شمال غرب، جنوب شرق کشور و نیز بخش هایی از استان های سمنان، یزد و مازندران در اکثر نقاط کشور شرایط خشکسالی شدید و بسیار شدید برقرار خواهد بود. طی سال ۲۰۳۲، در استان های خراسان شمالی، شاهرود، یزد، آذربایجان شرقی و غربی و بخش های جنوبی استان سیستان و بلوچستان شرایط خشکسالی شدید و بسیار شدید حاکم خواهد بود. (شکل ۳).



شکل 1- وضعیت خشکسالی ایران بر اساس IPS (راست) و شاخص دهگ (چپ) طی سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۱۰

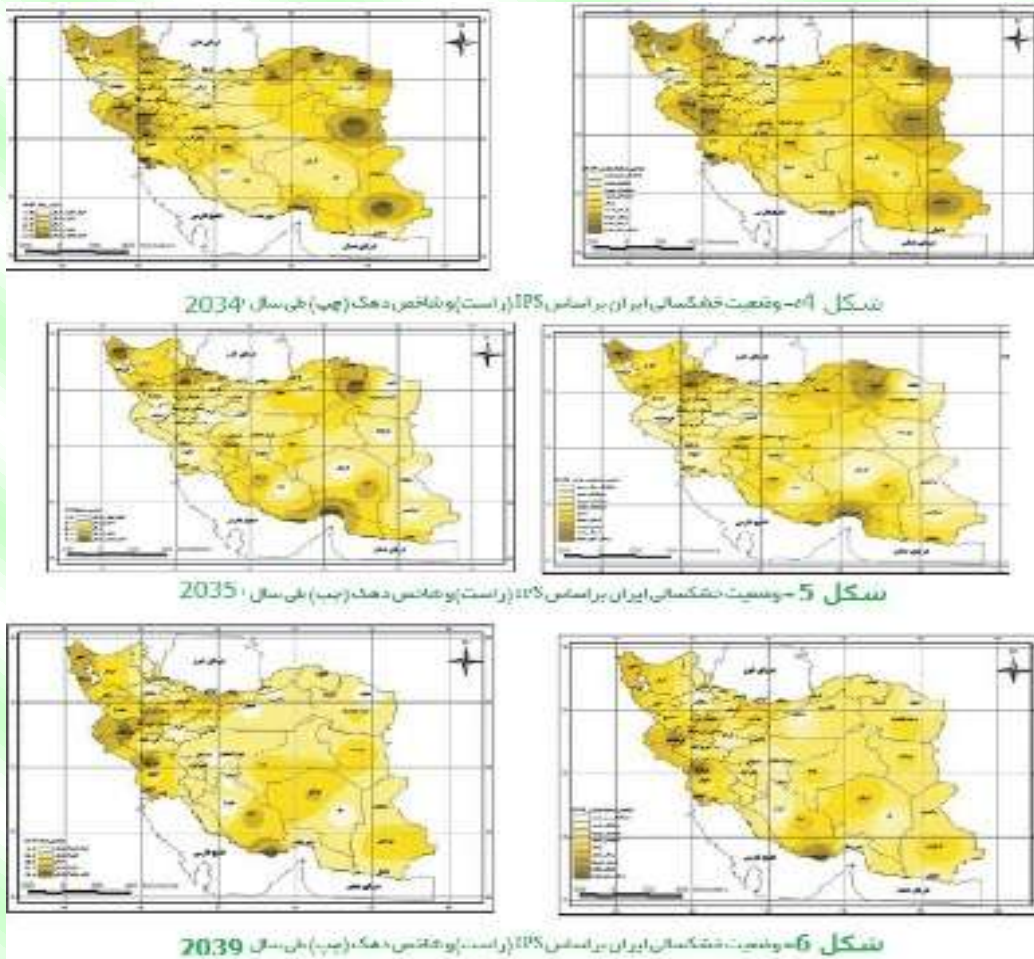


شکل 2- وضعیت خشکسالی ایران بر اساس IPS (راست) و دهگ (چپ) طی سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۲۵



شکل 3- وضعیت خشکسالی ایران بر اساس IPS (راست) و شاخص دهگ (چپ) طی سال ۱۹۷۶ تا ۲۰۳۲

مطابق شکل ۴، در سال ۲۰۳۴، بخش هایی از استان تهران، قزوین، سمنان، کاشان و نیز قسمت های مرکزی کشور نظیر یزد، کرمان، بخش هایی از جنوب مانند استان فارس و نیز برخی از نواحی غربی، نظیر استان کردستان تحت خشکسالی قرار خواهند داشت. در سال ۲۰۳۵، خشکسالی بخش های وسیع تری از کشور را تحت تاثیر قرار خواهد داد، بطوریکه در نواحی شرقی و شمال شرقی، نواحی غربی، مرکزی و بخش هایی از جنوب کشور شرایط خشکسالی شدید و بسیار شدید حاکم خواهد بود. در بین این نواحی استان های خراسان رضوی، خراسان جنوبی، سیستان بلوچستان، کرمان، مرکزی، خوزستان، کاشان و کردستان دارای شرایط بحرانی تری خواهند بود (شکل ۵).



طی دوره مورد مطالعه، شدیدترین وضعیت خشکسالی مربوط به سال ۲۰۳۹ خواهد بود که در این سال اکثر مناطق کشور، به جز بخش های کوچکی از غرب، شمال غرب، جنوب غرب و جنوب (نظیر بخش هایی از استان های آذربایجان غربی، کرمانشاه، خوزستان و هرمزگان) دارای بارش های کمتر از نرمال خواهند بود که معرف شرایط خشکسالی شدید و بسیار شدید است (شکل ۶).

بطور کلی این مطالعه نشان می دهد که طی ۳۰ سال آینده، شرایط خشکسالی در کشور روبه افزایش است که این مساله وقوع تغییر اقلیم در منطقه را تایید می کند.

مدل های اقلیمی نشان می دهند که دمای زمین در دهه های آتی افزایش خواهد یافت. با افزایش دما، نوع بارش به سوی بارش های مایع تغییر می یابد و زمان ماند آب در حوضه ها کاهش می یابد. کاهش زمان ماند آب سبب افزایش طول دوره خشک و نیز تعداد سیلاب ها می شود.

از این گذشته، با افزایش دما، تبخیر نیز افزایش یافته و مقدار بیشتری از بارش های دریافتی دوباره از دسترس خارج می شود.

امیدواریم ارائه چنین مطالعاتی، سبب شود تا مسئولان کشور، اقدامات سریع و موثری را برای کاهش تغییرات اقلیمی در پیش گیرند تا در آینده شاهد چنین بلایایی در کشورمان نباشیم. ما باید ظرف مدت کوتاهی تمام تلاشمان را بکنیم تا هرچه سریع تر، گازهای گلخانه ای از قبیل متان، دی اکسید کربن و اکسید نیتروژن را کاهش دهیم، باید به تولید متان و اکسید نیتروژن و دی اکسید کربن از صنعت دامپروری و سوخت های فسیلی خاتمه دهیم. باید به تولید محصولات گیاهی ارگانیک بجای دامپروری و فن آوری های زیست پایدار از قبیل انرژی خورشیدی و غیره، بازیافت، کاهش درختان بیشتر و ... روی آوریم.

#### منابع:

لیلی خزانه داری، منصوره کوهی، فاطمه زابل عباسی، شهزاد قندهاری، شراره ملبوسی، بررسی روند خشکسالی در ایران طی ۳۰ سال آینده (۲۰۱۰ تا ۲۰۳۹)، چهارمین کنفرانس منطقه ای تغییر اقلیم، دی ۱۳۸۹، تهران، ایران