



سازمان هواشناسی کشور  
وزارت راه و شهرسازی

# نشریه علمی اداره کل هواشناسی استان سمنان

فصلنامه بهار ۱۳۹۲



شماره ۴۵ - مرداد ۱۳۹۲

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

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

E-mail : [SEMNaN@irimo.ir](mailto:SEMNaN@irimo.ir)

# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## هواشناسی در قرآن

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَّامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالْأَبْصَارِ (سوره نور - آیه ۴۳)

آیا ندانسته‌ای که خدا ابری را [به آرامی] می‌راند، آن گاه میان [اجزای] آن پیوند برقرار می‌کند، سپس آن را انبوه و متراکم می‌سازد، پس می‌بینی که باران از لابلای آن بیرون می‌آید، و از آسمان از کوه‌هایی که در آن ابر یخ‌زده است، تگرگی فرو می‌ریزد، نهایتاً آسیب آن را به هر که بخواهد می‌رساند، و از هر که بخواهد برطرف می‌کند، نزدیک است درخشندگی برکش دیده‌ها را کور کند

### نکته‌ها:

\* "يُزْجِي" به معنای حرکت آهسته همراه با دفع است.

\* کلمه "رُكَّام" به معنای تراکم و "وَدْق" به معنای باران است. کلمه "سَنَا" به معنی درخشش است و "سَنَا بَرْق" یعنی درخشش برق.

اگر کسی با هواپیما بالاتر از ابرها پرواز کند، می‌بیند که توده‌های ابر مثل کوه است و این از معجزات قرآن است که ۱۴ قرن قبل فرمود: "ينزل من السماء من جبال فيها من برد" از کوه ابر، تگرگ می‌فرستیم.

### پیام‌ها:

- ۱- دقت در آفرینش، بهترین راه شناخت خدا و مایه عشق به اوست. ( أَلَمْ تَرَ ... )
- ۲- تمام حرکت‌ها در جهان طبیعت، با قدرت و اراده الهی و برای هدفی حکیمانه انجام می‌گیرد. (يُزْجِي، يُؤَلِّفُ، يَجْعَلُهُ)
- ۳- عوامل طبیعی، مسیر تحقق اراده‌ی خداست، نه به جای اراده خدا. (يُزْجِي، يُؤَلِّفُ، يَجْعَلُهُ، يُنَزِّلُ)
- ۴- بارش باران و تگرگ و مفید بودن یا مضر بودن آن به اراده خداست. (فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنِ مَنْ يَشَاءُ)



# نشریه علمی اداره کل هواشناسی استان سمنان

فصلنامه چهار ۱۳۴۲

همکاران نشریه :

مهندس سیدمهرداد	حسینی
مهندس محمد حسن	محمدی
مهندس سید علیرضا	آقایان
مهندس فریده	علالدین
مهندس نادیا	میرشجاع

تهیه و تنظیم در :

اداره کل هواشناسی استان سمنان

آدرس :

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

تلفن : ۴۴۴۴۴۱۱ - ۰۲۳۱ - نمابر : ۴۴۴۱۱۴۳

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

E-mail : SEMNAN@irimo.ir

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیش‌گفتار.....
۲	۱- تحلیل وضعیت جوی استان سمنان در فصل بهار ۱۳۹۲.....
۷	۲- تحلیل پارامترهای اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک استان سمنان.....
۷	۲-۱- دما.....
۸	۲-۲- بارش.....
۹	۲-۳- رطوبت نسبی.....
۹	۲-۴- ساعات آفتابی.....
۱۰	۲-۵- تبخیر.....
۱۰	۲-۶- باد غالب.....
۱۱	۳- جداول و نمودارهای پارامترهای اقلیمی استان سمنان در بهار ۱۳۹۲.....
۱۱	۳-۱- جداول.....
۱۲	۳-۲- نمودارها.....
۱۲	۳-۲-۱- نمودارهای مقایسه‌ای پارامترهای اقلیمی.....
۱۸	۳-۲-۲- نمودارهای نوسانات پارامترهای اقلیمی.....
۲۷	۳-۳- گلباد ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک استان سمنان.....
۳۴	۴- پیش‌بینی بلند مدت فصل تابستان.....
۳۵	۵- دانستنیهای هواشناسی.....
۳۵	۵-۱- اختلاف دمای شبانه روزی از تغییر اقلیم تا تولید برق.....
۳۷	۵-۲- هواشناسی کشاورزی (حفاظت از یخبندان).....

## پیش‌گفتار:

آب و هوا یکی از اصلی‌ترین عوامل محیطی است که همه موجودات زنده و غیر زنده تحت تاثیر مستقیم و یا غیر مستقیم آن قرار می‌گیرند. از عناصر آب و هوایی که در برنامه ریزی‌های مختلف می‌توان استفاده نمود، به دمای هوا، بارندگی، سمت و سرعت باد، فشار هوا، تبخیر و تعرق و .... می‌توان اشاره کرد.

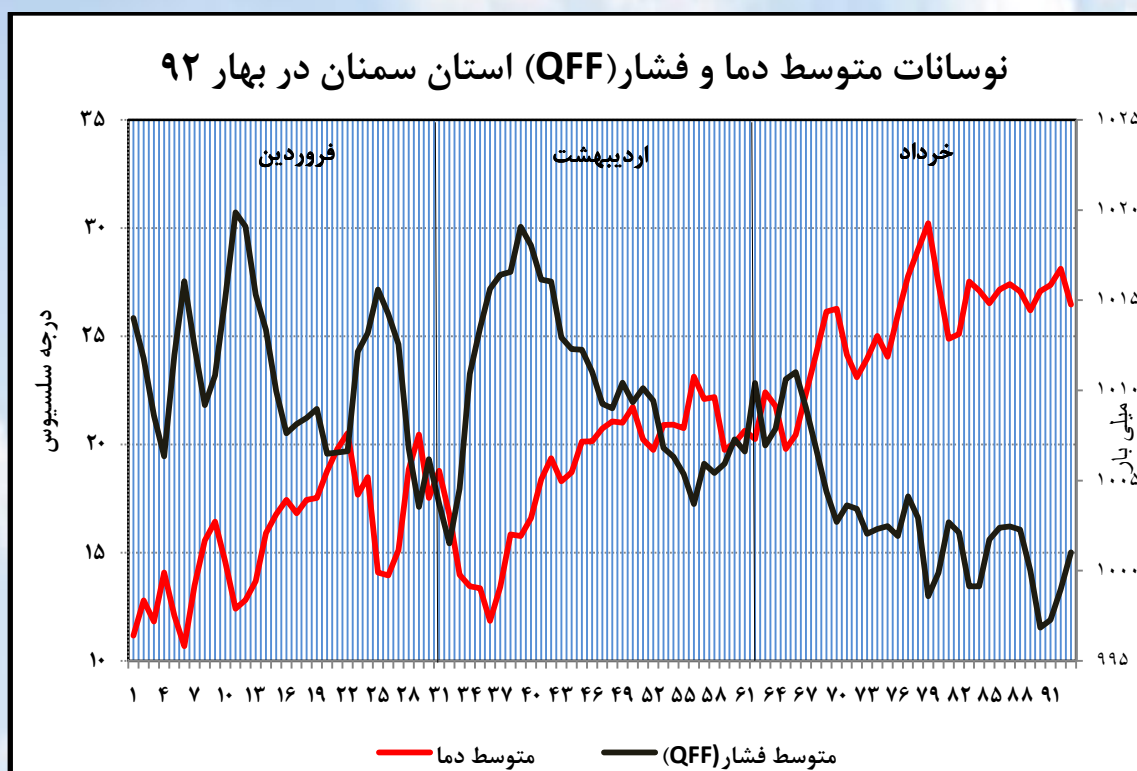
فصل بهار یک فصل گذار بوده و از منظر هواشناسی بدلیل گذر از یک آب و هوای سرد و تنش‌زا به یک آب و هوای گرم‌تر و شروع چرخه زندگی گیاهان و بسیاری از موجودات دیگر، از اهمیت خاصی برخوردار است. ما در این فصل با پدیده‌های جوی زیادی روبه‌رو هستیم سرماها و یخبندان‌های دیررس بهاره هر ساله خسارات جبران ناپذیری را به کشاورزان و به تبع آن مصرف‌کنندگان محصولات کشاورزی وارد نموده است. بنابراین استفاده از علم هواشناسی در برنامه ریزی‌های کوتاه‌مدت و بلند مدت چه از نظر برنامه‌های شخصی و چه از نظر برنامه‌های مدیریت کلان، از اهمیت به‌سزایی برخوردار بوده و کشورهای پیشرفته دنیای کنونی در برنامه‌ریزی‌های خود از آن بهره کافی برده‌اند؛ به طوری که هواشناسی را یکی از محورهای توسعه پایدار دانسته و سرمایه‌گذاری در این بخش را هزینه نمی‌دانند.

کارشناسان هواشناسی بنا بر وظیفه‌ای که دارند تحلیل‌هایی را بصورت روزانه، هفتگی، ماهانه و سالانه بر روی آب و هوای دارند، که دیگر کارشناسان در رشته‌های مختلف می‌توانند از نتایج آن در برنامه ریزی‌های خود استفاده نمایند. در بررسی آب و هوای استان سمنان نیز به‌لحاظ دارا بودن اقلیم مختلف از خشک و نیمه خشک تا نیمه مرطوب و مرطوب این ضرورت به خوبی درک شده و در این فصل‌نامه نظر شما کارشناسان محترم را به تحلیل عناصر آب‌هوایی استان در بهار ۱۳۹۲ جلب می‌نماییم.

## ۱- تحلیل وضعیت جوی استان سمنان در فصل بهار ۱۳۹۲

اولین روزهای فصل بهار، جوی نسبتاً آرام به همراه روند افزایش نسبی دمای هوا و وزش بادهای نسبتاً شدید در اکثر مناطق استان حاکم بود. حداکثر سرعت باد به ثبت رسیده در شهرستان دامغان در روز دهم فروردین با سرعت ۷۹/۲ کیلومتر بر ساعت بوده است.

در روزهای پایانی دهه دوم فروردین، سامانه بارشی فعالیاز مرزهای غربی به کشور وارد شد و ابتدا استانهای نوار غربی کشور و بتدریج نواحی جنوبی، مرکز، دامنه های البرز، سواحل شمالی و سپس نیمه شرقی کشور را در بر گرفت و سبب بارش باران و رعد و برق و وزش باد نسبتاً شدید در این مناطق گردید که بیشترین میزان بارش در بین ایستگاههای سینوپتیک سمنان، روز ۱۷ فروردین در شه میرزاد و میزان آن ۱۷/۳ میلی متر بود. در دهه سوم این ماه نیز رگبار پراکنده و رعد و برق در اکثر نقاط استان حاکم بود.



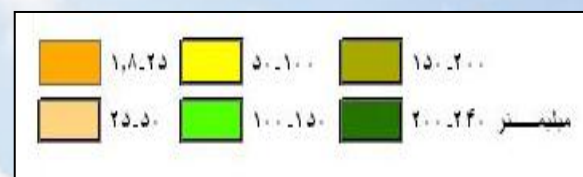
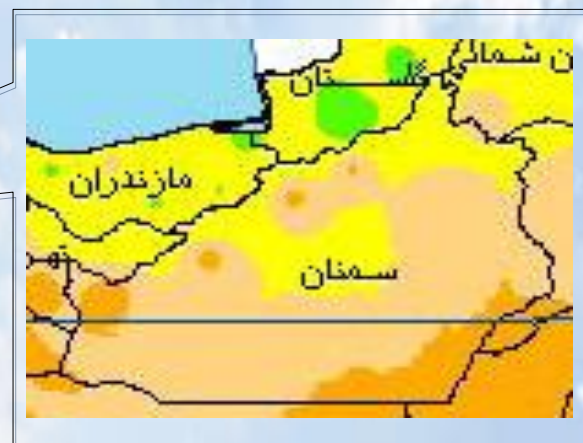
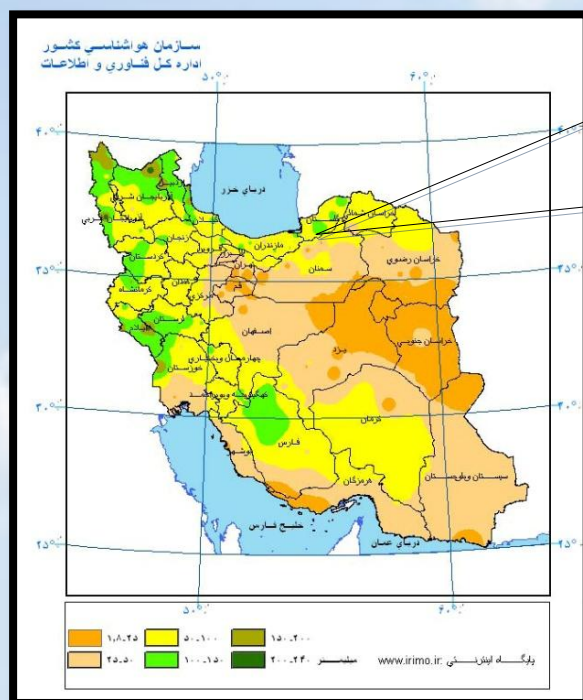
در دهه اول اردیبهشت ماه سال جاری به سبب نفوذ جریانات ناپایدار تراز میانی جو از نواحی شمال و شمال غرب به کشور، در استان شاهد رگبار باران، رعد و برق، وزش باد و کاهش نسبی دما و در برخی مناطق مستعد بارش تگرگ بودیم. بیشترین میزان بارش در بین ایستگاههای سینوپتیک در این ماه مربوط به ایستگاه

سمنان با ۷/۲ میلیمتر و بیشترین مقدار سرعت باد در شهرستان دامغان و گرمسار با سرعت ۹۰ کیلومتر بر ساعت گزارش شد.

اداره کل هواشناسی استان با صدور اطلاعیه‌ها و اختاریه‌های متعدد در فصل بهار، بارش باران، رعد و برق و ریزش تگرگ و احتمال آب‌گرفتگی و وقوع سیل را در مناطق مستعد در استان متذکر شده بود. در خرداد ماه سال جاری به استثنای رگبارهای خفیف و پراکنده و وزش باد قابل توجه در برخی نقاط استان، در اکثر روزهای این ماه جوی نسبتاً پایدار به همراه وزش باد در استان حاکم بود. بیشترین میزان سرعت باد ثبت شده در این ماه مربوط به دامغان و ۹۰ کیلومتر بر ساعت بوده است.

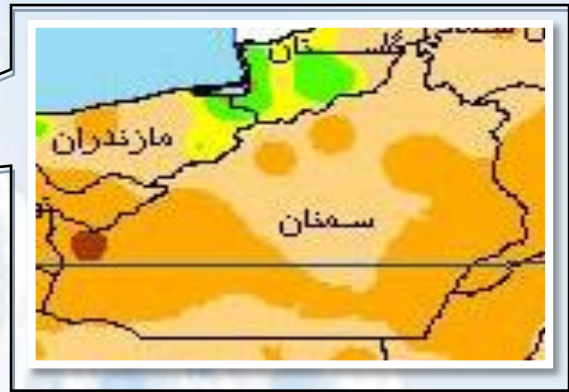
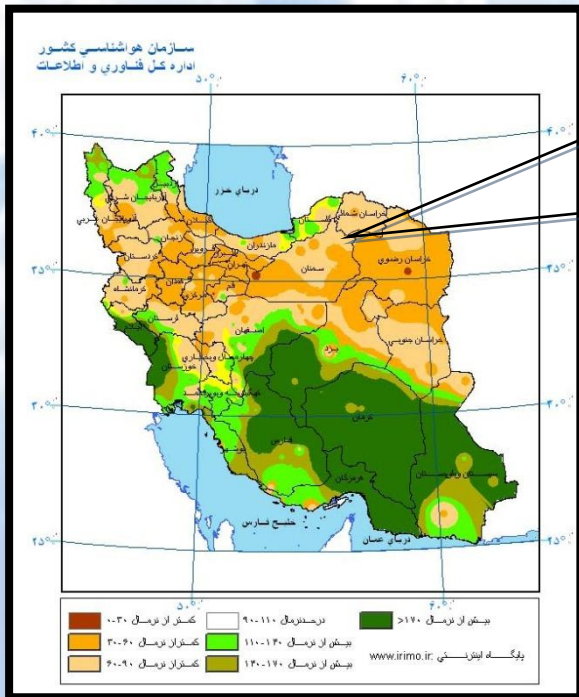
### توزیع مجموع بارش فصل بهار ۹۲:

دامنه تغییرات مجموع بارش فصل بهار سال جاری در سطح کشور تا ۲۴۰ میلی‌متر رسید. در بخش‌های کوچکی از استان این میزان بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی‌متر و در سایر نقاط استان بین ۲۰ تا ۵۰ میلی‌متر متغیر بود.



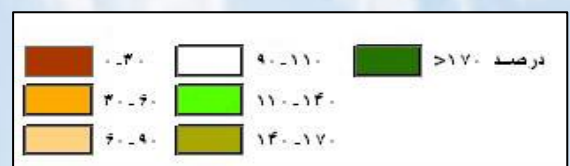
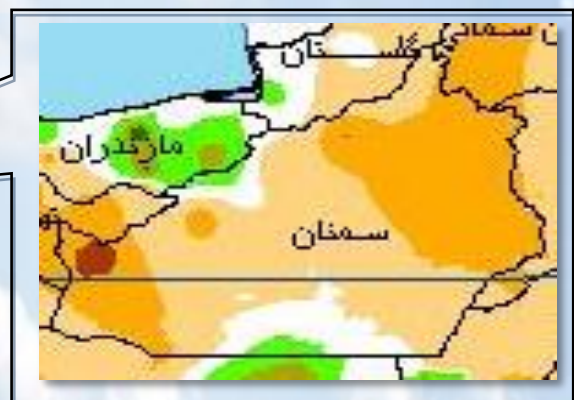
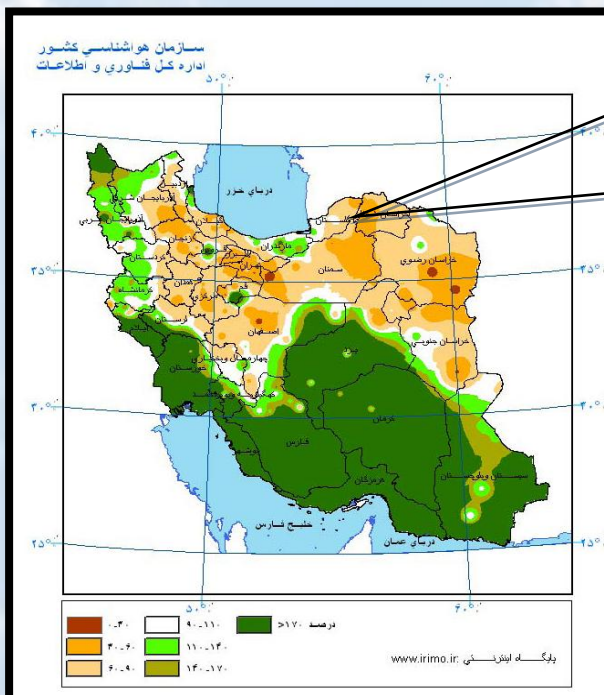
### توزیع درصد بارندگی فصل بهار ۹۲:

مقایسه بارش نازل شده در فصل بهار نسبت به میانگین چندین ساله، نشان می‌دهد بخش کوچکی از غرب استان نسبت به میانگین چندین ساله، بارش کمتر از ۳۰ درصد را دریافت نموده‌است و در سایر نقاط استان این میزان بین ۳۰ تا ۹۰ درصد نرمال بوده است.



### توزیع درصد بارش بهار ۹۲ نسبت به سال گذشته:

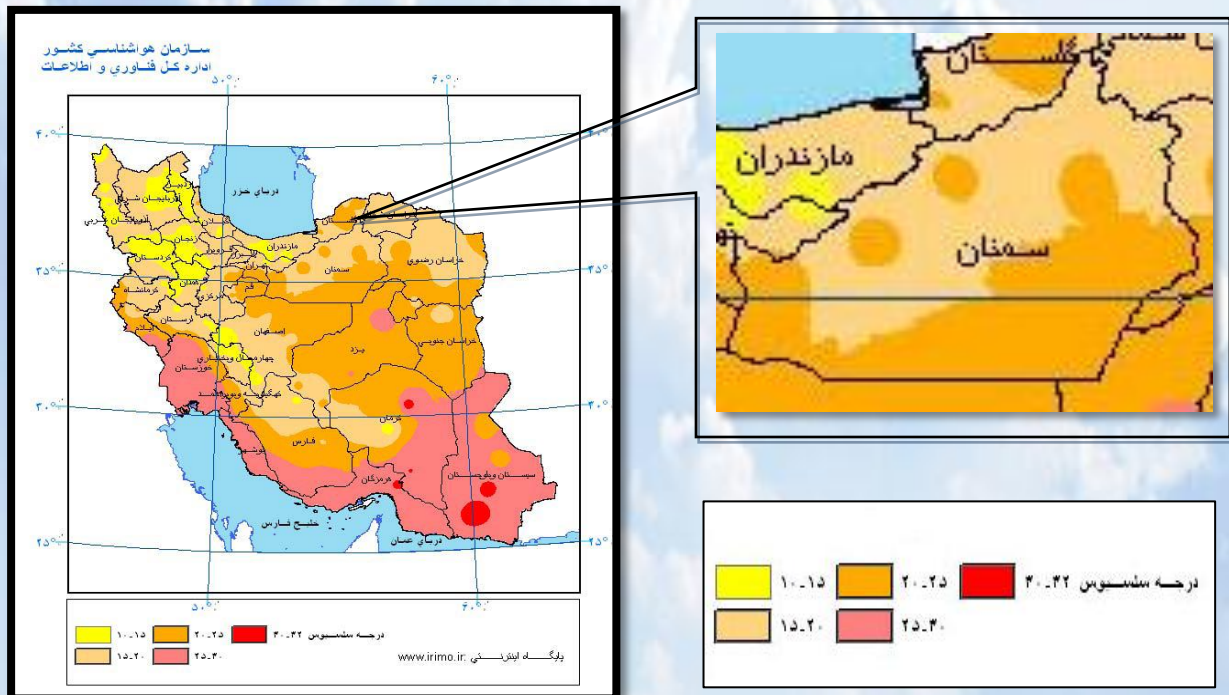
مقایسه توزیع بارش بهار ۹۲ نسبت به سال گذشته نشان می دهد قسمت هایی از استان سمنان در محدوده تغییرات ۴۰ تا ۶۰ درصدی قرار گرفته اند. کمینه شاخص مقایسه مجموع بارش با مجموع بارش سال گذشته به گرمسار در استان سمنان با ۱۶ میلیمتر و نطنز با ۱۷/۷ میلی متر اختصاص دارد.





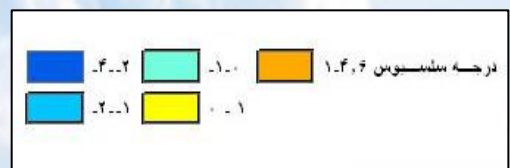
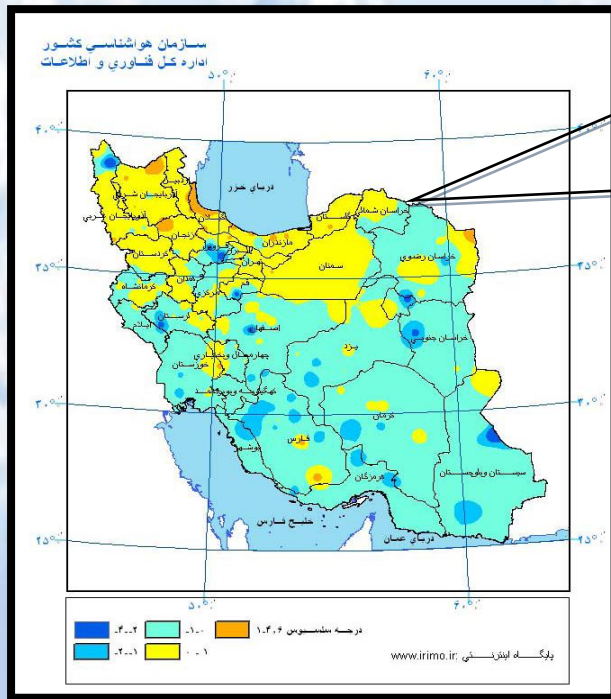
## توزیع میانگین دمای فصل بهار ۹۲:

دامنه تغییرات میانگین دمای فصل بهار در کشور از ۱۰ تا ۳۲ درجه سلسیوس در نوسان بوده است. میانگین دمای فصل بهار در بخش‌های زیادی از نیمه‌شمالی استان سمنان بین ۱۵ تا ۲۰ درجه و در قسمت‌هایی زیادی از نیمه‌جنوبی استان بین ۲۰ تا ۲۵ درجه سلسیوس در نوسان بوده است.



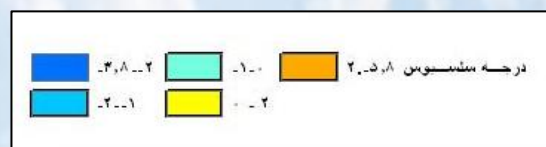
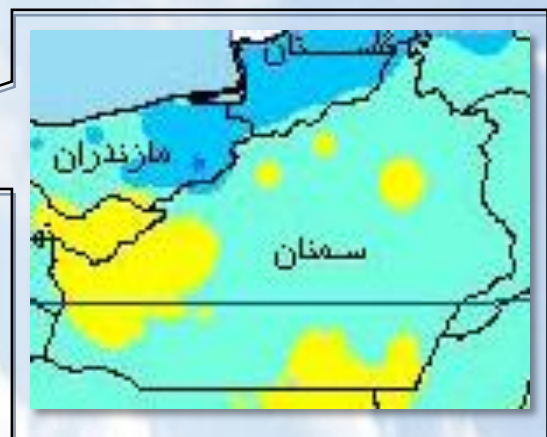
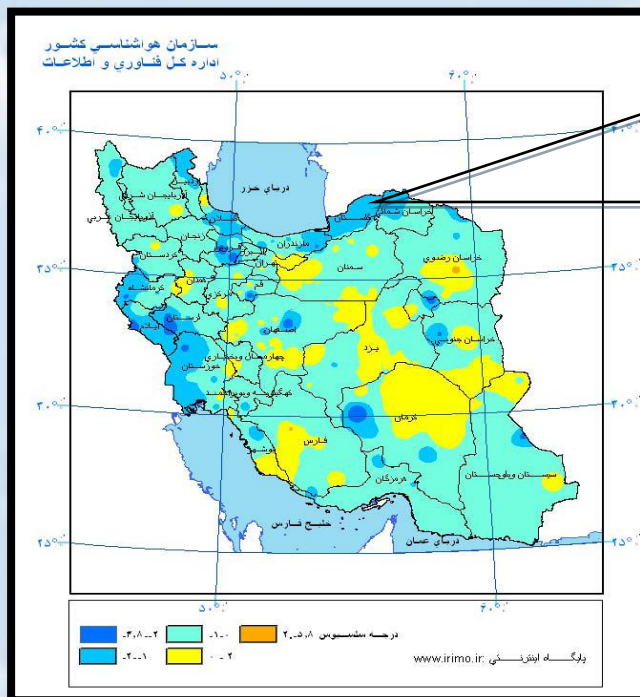
## میانگین دمای فصل بهار ۹۲ نسبت به میانگین چند ساله فصل:

مقایسه میانگین دمای فصل بهار ۹۲ نسبت به میانگین چند ساله این فصل نشان دهنده کاهش دما در اغلب نقاط کشور است. این اختلاف در قسمت‌های کوچکی از شرق استان تا حدود یک درجه سردتر از میانگین چند ساله فصل بهار و در سایر نقاط استان تا حدود یک درجه گرمتر از میانگین بوده است.



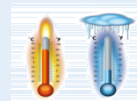
### توزیع اختلاف میانگین دمای فصل بهار ۹۲ نسبت به میانگین بهار سال گذشته:

مقایسه میانگین دمای فصل بهار ۹۲ نسبت به بهار سال گذشته نشان می دهد در بخش هایی از غرب و جنوب استان میانگین دما بیشتر از ۲ درجه سلسیوس گرمتر و در سایر نقاط استان تا حدود یک درجه سلسیوس سردتر بوده است.



## ۲- تحلیل پارامترهای اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک استان سمنان در بهار ۱۳۹۲

دما:



دما به‌عنوان شاخصی از شدت گرما یکی از عناصر اساسی شناخت هواست و عوامل موثر بر دما در هر منطقه، عرض جغرافیایی، ترکیب جنس و سطح زمین، ارتفاع و مجاورت با خشکی و دریا و ... می باشد. میانگین دمای استان در بهار ۹۲ برابر ۲۰ درجه سلسیوس است که نسبت به سال گذشته و دوره آماری ۰/۳ درجه افزایش داشته است. در بین ایستگاه‌های سینوپتیک، شه‌میرزاد کمترین میانگین دما (۱۴/۸) درجه سلسیوس) و گرمسار بالاترین میانگین دما (۲۳/۵) درجه سلسیوس) را در بهار ۹۲ به خود اختصاص داده‌اند. بالاترین حداکثر مطلق در ایستگاه سینوپتیک میامی به میزان ۴۰/۴ درجه سلسیوس در ۱۶ خرداد ماه و پایین‌ترین حداقل مطلق نیز در ایستگاه سینوپتیک شه‌میرزاد به میزان ۰/۲- درجه سلسیوس که در ۳ فروردین ماه به ثبت رسیده است.

در بهار سال جاری تمام ایستگاه‌های استان بجز میامی، شاهد افزایش دما نسبت به دوره آماری و سال گذشته بوده‌اند، که در این بین سمنان با ۰/۶ درجه سلسیوس بیشترین افزایش دما را نسبت به سال گذشته نشان می‌دهد و دامغان با ۰/۷ درجه بیشترین افزایش را نسبت به دوره آماری دارا بوده است. در بین ایستگاه‌های سینوپتیک تنها میامی به ترتیب با ۰/۱ و ۰/۴ درجه سلسیوس، از کاهش دما نسبت به سال گذشته و بلند مدت برخوردار بوده است.

اختلاف دمای شبانه‌روزی یکی از پارامترهای مؤثر در تغییر روند اقلیم می‌باشد. این پارامتر از اختلاف دمای بیشینه روز و کمینه شب به دست می‌آید. متوسط اختلاف دمای شبانه‌روزی ایستگاه‌های سینوپتیک استان در بهار ۹۲، ۱۳/۳ درجه سلسیوس بوده است، که میامی با ۱۴/۵ درجه سلسیوس و شه‌میرزاد با دمای ۱۱/۶ درجه سلسیوس به ترتیب بالاترین و پایین‌ترین "متوسط اختلاف دمای شبانه‌روزی" بهار ۹۲ را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین بیشترین "اختلاف دمای شبانه‌روزی" در بهار ۹۲ مربوط به بیارجمند با ۲۲/۸ درجه سلسیوس در ۸ فروردین و کمترین "اختلاف دمای شبانه‌روزی" در بهار ۹۲ مربوط به شه‌میرزاد با ۴/۲ درجه سلسیوس در ۱۴ اردیبهشت بوده است.

## بارش :



در طول فصل بهار ۹۲ شاهد بارندگی در تمام ایستگاه‌های سینوپتیک استان بوده‌ایم. تحلیل و مقدار بارش گزارش شده از این ایستگاه‌ها به شرح زیر می‌باشد.

متوسط بارش استان (ایستگاه‌های سینوپتیک) در بهار ۹۲ به ۲۳/۴ میلی‌متر می‌باشد، که نسبت به سال گذشته ۱۷۷/۵ درصد و نسبت به بلند مدت ۱۲۴/۳ درصد کاهش داشته‌است. بیشترین مقدار بارش در این فصل در بین ایستگاه‌های سینوپتیک متعلق به شه‌میرزاد به میزان ۴۶/۸ میلی‌متر و کمترین میزان بارش مربوط به گرمسار به میزان ۷/۷ میلی‌متر می‌باشد. در این فصل مجموع بارندگی در تمام ایستگاه‌های سینوپتیک استان نسبت به مدت مشابه سال گذشته کاهش داشته‌است. بیشترین کاهش به میزان ۵۲۲/۱ درصد مربوط به گرمسار و کمترین کاهش به میزان ۴۹/۱ درصد متعلق به دامغان می‌باشد.

مقایسه متوسط بارش استان در فصل بهار سال ۹۲ نسبت به دوره آماری بلند مدت بیانگر کاهش بارندگی به مقدار ۱۲۴/۳ درصد است، که این کاهش در گرمسار به میزان ۳۷۵/۸ درصد بیشترین مقدار بوده است. در این بین ایستگاه میامی با کمترین کاهش به میزان ۶۶/۴ درصد مواجه بوده است.

بطور کلی بارندگی استان در فصل بهار سال ۹۲ از پراکنش زمانی مناسبی برخوردار بوده است. به طوری- که در همه ایستگاه‌های سینوپتیک در هر سه ماه، روز بارانی وجود داشته که بیشترین تعداد روز بارانی بهار ۹۲ در بین ایستگاه‌های سینوپتیک استان متعلق به شه‌میرزاد با ۱۷ روز و کمترین تعداد روز بارانی مربوط به سمنان با ۸ روز می‌باشد. تعداد روز بارانی بهار ۹۲ در ایستگاه‌های سینوپتیک شاهرود، گرمسار، دامغان، بیارجمند، میامی به ترتیب ۱۱، ۱۲، ۹، ۱۱ و ۱۰ روز می‌باشد. بیشترین بارندگی رخ داده در یک روز در بین ایستگاه‌های سینوپتیک استان مربوط به شه‌میرزاد با ۱۸ میلی‌متر می‌باشد، که در روز ۱۸ فروردین به وقوع پیوسته است. در بهار ۹۲ بیشترین بارندگی صورت گرفته در یک شبانه روز برای ایستگاه‌های سینوپتیک سمنان، شاهرود، گرمسار، دامغان، بیارجمند و میامی به ترتیب ۷، ۶/۱، ۲، ۳، ۱۱ و ۹ میلی‌متر بوده است.

## رطوبت نسبی:



تغییرات رطوبت نسبی در شبانه روز و همچنین در طول یک ماه با میزان ابرناکی و ریزش باران ارتباط مستقیم و با تغییرات دما رابطه معکوس دارد.

با مقایسه رطوبت نسبی ایستگاه‌های سینوپتیک استان در بهار ۱۳۹۲ نسبت به مشابه سال گذشته ملاحظه می‌گردد که متوسط رطوبت نسبی تمام ایستگاه‌های سینوپتیک به غیر از بیارجمند ( که تغییری نکرده) با کاهش مواجه بوده‌اند. مقایسه این پارامتر نسبت به دوره آماری نشان‌دهنده کاهش رطوبت نسبی در تمام ایستگاه‌های سینوپتیک است، در این بین ایستگاه میامی با ۱۳/۹ درصد و ایستگاه شه میرزاد با ۲۸/۵ درصد به ترتیب بیشترین کاهش را نسبت به سال گذشته و بلند مدت دارا می‌باشند. کاهش متوسط رطوبت نسبی بهار ۱۹۲ ایستگاه‌های سینوپتیک نسبت به مدت مشابه در سال گذشته و بلند مدت را می‌توان با کاهش میزان بارندگی استان و افزایش دما، توجیه کرد.

مقایسه متوسط رطوبت نسبی ایستگاه‌های سینوپتیک استان در بهار ۹۲ نشان می‌دهد، شاهرود با متوسط رطوبت نسبی ۳۹/۷ درصد و گرمسار با متوسط رطوبت نسبی ۲۷/۷ به ترتیب بالاترین و پایین ترین میزان رطوبت نسبی را در این فصل به خود اختصاص داده‌اند.

## ساعات آفتابی:



مجموع ساعات آفتابی در هر مکان بستگی به عرض جغرافیایی و فصول مختلف دارد. در بین ایستگاه‌های سینوپتیک استان، بیارجمند با داشتن پایین ترین عرض جغرافیایی بیشترین میزان ساعت آفتابی (۹۵۵/۸ ساعت) و شه میرزاد کمترین ساعات آفتابی (۸۲۷/۲ ساعت) را در فصل بهار ۹۲ به خود اختصاص داده‌اند.

مقایسه مجموع ساعات آفتابی فصل بهار ۱۹۲ ایستگاه‌های مورد مطالعه بیانگر افزایش این پارامتر نسبت به دوره مشابه سال گذشته در تمام ایستگاه‌ها می‌باشد. همچنین نسبت به دوره آماری بلند مدت به غیر از ایستگاه شه میرزاد که کاهش داشته، بقیه ایستگاه‌ها با افزایش ساعت آفتابی در بهار ۹۲ مواجه بوده‌اند.

## تبخیر :

تبخیر فرآیندی است که به وسیله آن آب در حالت مایع و یا جامد به گاز یا بخار تبدیل شود. در واقع همه بخار آب معلق در اتمسفر به وسیله تبخیر به دست می آید. مقدار و سرعت تبخیر از یک سطح آب به تابش خورشید، باد، رطوبت نسبی و دما بستگی دارد. هر قدر سرعت باد بیشتر و درجه حرارت بالاتر باشد، مقدار تبخیر بیشتر خواهد بود.

در مطالعات، تبخیر جزء تلفات رطوبت محسوب می گردد. با توجه به این که استان سمنان بخشی از مناطق خشک کشور محسوب گردیده و دارای پتانسیل حرارتی بالایی می باشد در نتیجه مقدار تبخیر در آن بالا و بخش عمده بارندگی و آب آبیاری از طریق تبخیر از سطح خاک تلف می شود. بررسی میزان تبخیر ایستگاه های سینوپتیک استان در فصل بهار ۹۲ و مقایسه با دوره آماری و مدت مشابه سال گذشته بیانگر افزایش میزان تبخیر در تمام ایستگاه های سطح استان بجز گرمسار در این فصل می باشد. بیشترین و کمترین میزان تبخیر ثبت شده در بهار ۹۲ به ترتیب مربوط به دامغان (۳۵۴/۵ میلیمتر) و شهمیرزاد (۲۰۴/۲ میلیمتر) می باشد. در مجموع بالا بودن دما، پایین بودن رطوبت نسبی و افزایش ساعت آفتابی به افزایش تبخیر در دوره گرم سال به ویژه فصل بهار کمک می کند. افزایش میزان تبخیر ایستگاه های سینوپتیک استان در بهار ۹۲ را نسبت به مدت مشابه در سال گذشته و بلند مدت می توان با افزایش دما و کاهش متوسط رطوبت نسبی کاملاً توجیه نمود.

## باد غالب :

جهت وزش باد غالب فصل بهار ۹۲ در ایستگاه سینوپتیک سمنان جنوب غربی، شاهرود و بیارجمند شمال شرقی، گرمسار غربی، دامغان شمال شرقی، شهمیرزاد جنوب شرقی و میامی شمالی بوده است. بالاترین متوسط سرعت باد به میزان ۵/۲ متر بر ثانیه متعلق به دامغان و کمترین سرعت متعلق به سمنان به میزان ۲/۶ متر بر ثانیه است. دامغان به میزان ۲۹/۴ درصد بالاترین و در گرمسار به میزان ۵ درصد کمترین هوای آرام را دارا می باشد. بیشترین سرعت وزش باد در فصل بهار ۹۲ مربوط به گرمسار و دامغان با سرعت ۲۵ متر بر ثانیه بوده که جهت وزش آن غربی بوده است.

### ۳- جداول و نمودارهای پارامترهای اقلیمی استان سمنان در بهار ۹۲

#### ۳-۱- جداول

جدول ۱- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در فروردین ماه ۹۲															
ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)				رطوبت نسبی			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی روزهای یخبندان	تعداد روزهای آفتابی	جمع ساعت (میلیمتر)	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد		
	معدل	بیشینه	کمینه	(درصد)			سمت						سرعت		
	کمینه	بیشینه	مطلق	متوسط	کمینه	بیشینه	(درجه)						(متر بر ثانیه)		
سمنان	۱۲.۳	۲۴.۱	۲۸.۶	۷.۶	۱۸.۲	۹۱.۰	۱۰.۰	۳۳.۰	۷.۸	۴.۷	۰.۰	۲۵۵.۸	۲۱۶.۳	۹.۰	۲۲۰.۰
شاهرود	۸.۴	۲۱.۴	۲۵.۸	۱.۲	۱۴.۹	۸۸.۰	۱۱.۰	۴۰.۰	۴.۹	۴.۰	۰.۰	۲۷۳.۰	۲۰۴.۱	۱۶.۰	۲۱۰.۰
گرمار	۱۲.۳	۲۶.۰	۳۲.۰	۶.۰	۱۹.۱	۸۹.۰	۴.۰	۳۴.۰	۴.۲	۱.۶	۰.۰	۲۵۳.۴	۱۳۲.۰	۲۰.۰	۲۷۰.۰
دامغان	۹.۷	۲۴.۰	۲۸.۶	۱.۴	۱۶.۸	۸۶.۰	۹.۰	۳۴.۰	۵.۷	۲.۶	۰.۰	۲۶۵.۷	۲۴۴.۷	۲۲.۰	۲۲۰.۰
بیارجمند	۷.۵	۲۳.۱	۲۸.۴	۱.۶	۱۵.۳	۹۵.۰	۱۱.۰	۴۳.۰	۱۰.۲	۸.۵	۰.۰	۲۸۷.۳	۱۴۴.۴	۱۳.۰	۳۰.۰
شهمیرزاد	۵.۲	۱۶.۶	۲۱.۴	-۰.۲	۱۰.۹	۹۶.۰	۹.۰	۴۲.۰	۲۸.۸	۱۷.۳	۱.۰	۲۲۸.۰	۱۳۲.۶	۱۸.۰	۱۳۰.۰
میامی	۷.۳	۲۲.۵	۲۸.۶	۱.۴	۱۴.۹	۸۸.۰	۹.۰	۳۹.۰	۱۲.۲	۹.۴	۰.۰	۲۷۴.۴	۱۴۸.۳	۴۴.۰	۱۰۰.۰

جدول ۲- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در اردیبهشت ماه ۹۲															
ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)				رطوبت نسبی			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی روزهای یخبندان	تعداد روزهای آفتابی	جمع ساعت (میلیمتر)	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد		
	معدل	بیشینه	کمینه	(درصد)			سمت						سرعت		
	کمینه	بیشینه	مطلق	متوسط	کمینه	بیشینه	(درجه)						(متر بر ثانیه)		
سمنان	۱۵.۷	۲۷.۱	۳۱.۶	۸.۰	۲۱.۴	۷۲.۰	۱۱.۰	۳۳.۰	۸.۶	۷.۲	۰.۰	۳۰۴.۵	۳۲۱.۳	۱۵.۰	۲۲۰.۰
شاهرود	۱۱.۶	۲۳.۹	۲۹.۴	۴.۲	۱۷.۸	۹۴.۰	۱۰.۰	۴۳.۰	۱۳.۵	۵.۸	۰.۰	۳۰۸.۹	۲۵۱.۶	۱۵.۰	۲۳۰.۰
گرمار	۱۵.۲	۲۹.۳	۳۵.۰	۹.۰	۲۲.۲	۶۵.۰	۴.۰	۲۸.۰	۱.۸	۱.۰	۰.۰	۳۰۶.۵	۳۲۹.۵	۲۵.۰	۲۸۰.۰
دامغان	۱۲.۶	۲۶.۱	۳۱.۴	۵.۰	۱۹.۴	۸۹.۰	۱۳.۰	۴۰.۰	۱۰.۵	۳.۲	۰.۰	۳۰۸.۳	۳۲۷.۲	۲۵.۰	۳۱۰.۰
بیارجمند	۱۲.۳	۲۵.۸	۳۲.۸	۳.۲	۱۹.۰	۹۲.۰	۱۰.۰	۴۰.۰	۱۲.۵	۵.۷	۰.۰	۳۱۲.۹	۲۶۵.۲	۱۲.۰	۲۰.۰
شهمیرزاد	۸.۰	۱۸.۸	۲۲.۲	۱.۰	۱۳.۴	۸۲.۰	۱۶.۰	۴۴.۰	۱۳.۰	۳.۳	۰.۰	۲۶۴.۲	۱۹۶.۸	۲۲.۰	۳۱۰.۰
میامی	۱۱.۴	۲۴.۸	۳۱.۷	۴.۴	۱۸.۱	۸۳.۰	۸.۰	۴۲.۰	۱۳.۶	۶.۱	۰.۰	۳۱۷.۷	۲۱۵.۴	۱۵.۰	۵۰.۰

**جدول ۳- پارامترهای اقلیمی ایستگاه های سینوپتیک استان سمنان در خرداد ماه ۹۲**

ایستگاه	درجه حرارت (سلسیوس)				رطوبت نسبی			میزان بارندگی (میلیمتر)	بیشینه بارندگی روزهای یخبندان	تعداد روزهای یخبندان	جمع ساعات آفتابی	جمع تبخیر (میلیمتر)	بیشینه باد	
	معدل کمینه	معدل بیشینه	معدل مطلق	معدل متوسط	(درصد)		سرعت						سمت	
					کمینه	بیشینه								
سمنان	۲۲.۲	۳۴.۸	۱۷.۰	۲۸.۵	۶۲.۰	۴.۰	۲۳.۰	۰.۱	۰.۱	۰.۰	۳۶۷.۵	۳۸۸.۸	۱۲.۰	۳۶۰.۰
شاهرود	۱۷.۹	۳۰.۹	۱۲.۲	۲۴.۴	۸۴.۰	۸.۰	۳۶.۰	۲.۴	۲.۰	۰.۰	۳۴۴.۱	۳۷۸.۸	۱۴.۰	۳۶۰.۰
گرمسار	۲۱.۸	۲۶.۳	۱۶.۲	۲۹.۱	۶۱.۰	۳.۰	۲۱.۰	۱.۷	۱.۷	۰.۰	۳۵۸.۴	۴۲۷.۲	۱۵.۰	۲۷۰.۰
دامغان	۱۹.۰	۳۳.۴	۱۳.۸	۲۶.۲	۷۹.۰	۸.۰	۳۴.۰	۱.۱	۱.۰	۰.۰	۳۴۸.۶	۴۹۱.۶	۲۵.۰	۳۱۰.۰
بیجارجمند	۱۹.۴	۲۳.۱	۱۳.۲	۲۶.۳	۷۷.۰	۹.۰	۳۳.۰	۴.۱	۳.۳	۰.۰	۳۵۵.۶	۴۲۲.۰	۱۳.۰	۳۰۰.۰
شهمیرزاد	۱۳.۶	۲۶.۴	۳۱.۰	۸.۲	۷۹.۰	۶.۰	۳۱.۰	۵.۰	۵.۰	۰.۰	۳۳۵.۰	۲۸۳.۸	۲۰.۰	۳۲۰.۰
میامی	۱۷.۲	۲۲.۰	۴۰.۴	۱۲.۲	۷۵.۰	۷.۰	۳۴.۰	۱.۸	۱.۷	۰.۰	۳۵۱.۲	۳۰۱.۸	۱۳.۰	۲۹۰.۰

**جدول ۴- مقایسه متوسط دمای بهار ۹۲ با سال گذشته و دوره آماری ایستگاه های سینوپتیک استان**

ردیف	ایستگاه	متوسط دما (سلسیوس)			اختلاف دما بهار ۹۲ با		درصد انحراف متوسط دما بهار ۹۲ نسبت به	
		بهار ۹۲	بهار ۹۱	بلند مدت بهار	بهار ۹۱	بلند مدت بهار	بهار ۹۱	بلند مدت بهار
۱	سمنان	۲۲.۷	۲۲.۲	۲۲.۱	۰.۵	۰.۶	۲.۲	۲.۵
۲	شاهرود	۱۹.۰	۱۸.۸	۱۸.۷	۰.۲	۰.۴	۱.۱	۱.۸
۳	گرمسار	۲۳.۵	۲۲.۹	۲۲.۹	۰.۶	۰.۶	۲.۶	۲.۶
۴	دامغان	۲۰.۸	۲۰.۶	۲۰.۱	۰.۲	۰.۷	۱.۱	۳.۳
۵	بیجارجمند	۲۰.۲	۲۰.۰	۲۰.۱	۰.۲	۰.۱	۱.۲	۰.۳
۶	شهمیرزاد	۱۴.۸	۱۴.۳	۱۴.۷	۰.۴	۰.۰	۲.۹	۰.۳
۷	میامی	۱۹.۲	۱۹.۳	۱۹.۶	-۰.۱	-۰.۴	-۰.۳	-۲.۲
۸	استان	۲۰.۰	۱۹.۷	۱۹.۸	۰.۳	۰.۳	۱.۵	۱.۴

**جدول ۴- مقایسه مجموع بارش بهار ۹۲ با سال گذشته و دوره آماری ایستگاه های سینوپتیک استان**

ردیف	ایستگاه	بارش (میلیمتر)			اختلاف بارش بهار ۹۲ با		درصد انحراف بارش بهار ۹۲ نسبت به	
		بهار ۹۲	بهار ۹۱	بلند مدت بهار	بهار ۹۱	بلند مدت بهار	بهار ۹۱	بلند مدت بهار
۱	سمنان	۱۶.۶	۳۷.۹	۴۲.۴	-۲۱.۳	-۲۵.۸	-۱۲۸.۳	-۱۵۵.۷
۲	شاهرود	۲۰.۸	۷۳.۲	۶۰.۲	-۵۲.۴	-۳۹.۴	-۲۵۱.۹	-۱۸۹.۵
۳	گرمسار	۷.۷	۴۷.۹	۳۶.۶	-۴۰.۲	-۲۸.۹	-۵۲۲.۱	-۳۷۵.۸
۴	دامغان	۱۷.۳	۲۵.۸	۴۲.۹	-۸.۵	-۲۵.۶	-۴۹.۱	-۱۴۸.۳
۵	بیجارجمند	۲۶.۸	۸۸.۳	۵۴.۲	-۶۱.۵	-۲۷.۴	-۲۲۹.۵	-۱۰۲.۳
۶	شهمیرزاد	۴۶.۸	۱۲۱.۲	۸۴.۵	-۷۴.۴	-۳۷.۷	-۱۵۹.۰	-۸۰.۵
۷	میامی	۲۷.۶	۵۹.۷	۴۵.۹	-۳۲.۱	-۱۸.۳	-۱۱۶.۳	-۶۶.۴
۸	استان	۲۳.۴	۶۴.۹	۵۲.۴	-۴۱.۵	-۲۹.۰	-۱۷۷.۵	-۱۲۴.۳



### ۳-۲- نمودارها

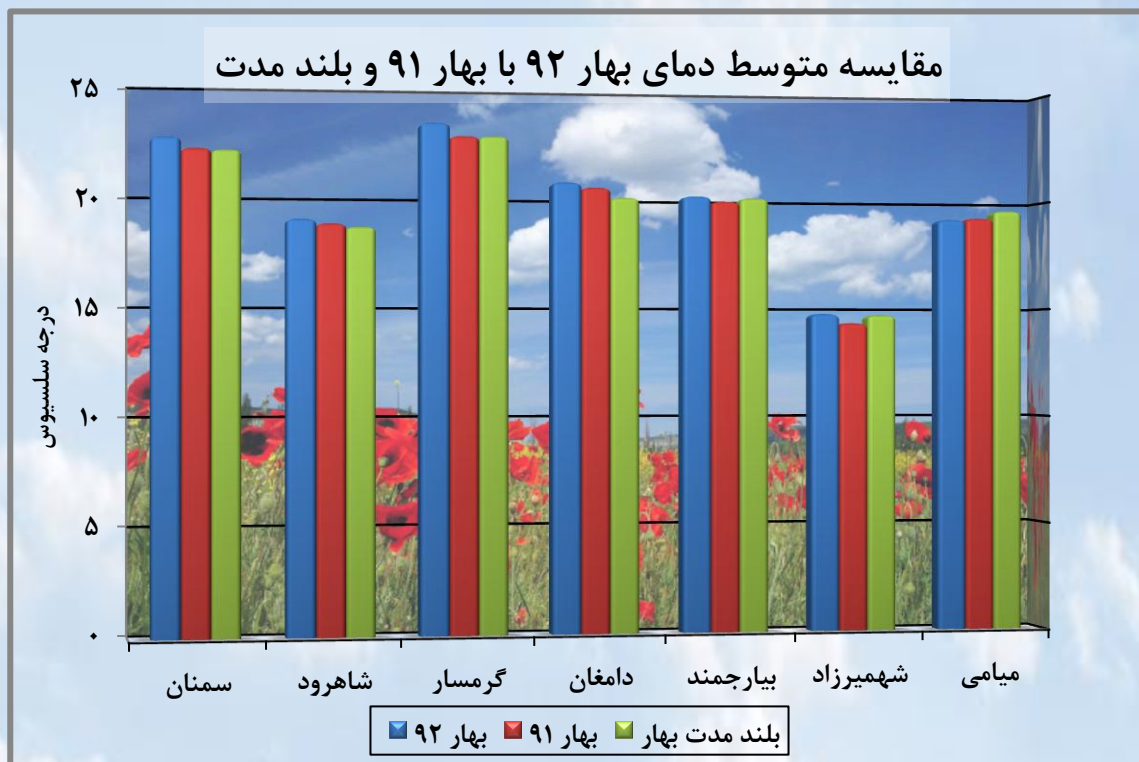
نمودارهای پارامترهای اقلیمی استان در بهار ۹۲ در دوبخش ترسیم شده است که بخش اول به مقایسه پارامترهای ایستگاه‌های سینوپتیک استان با همدیگرو با سال گذشته و بلندمدت پرداخته و بخش دوم ضمن ترسیم نوسانات پارامترهای هر ایستگاه در طی فصل بهار ارتباط بین پارامترها را برای هر ایستگاه نشان می‌دهد.

### ۳-۲-۱- نمودارهای مقایسه‌ای پارامترهای اقلیمی

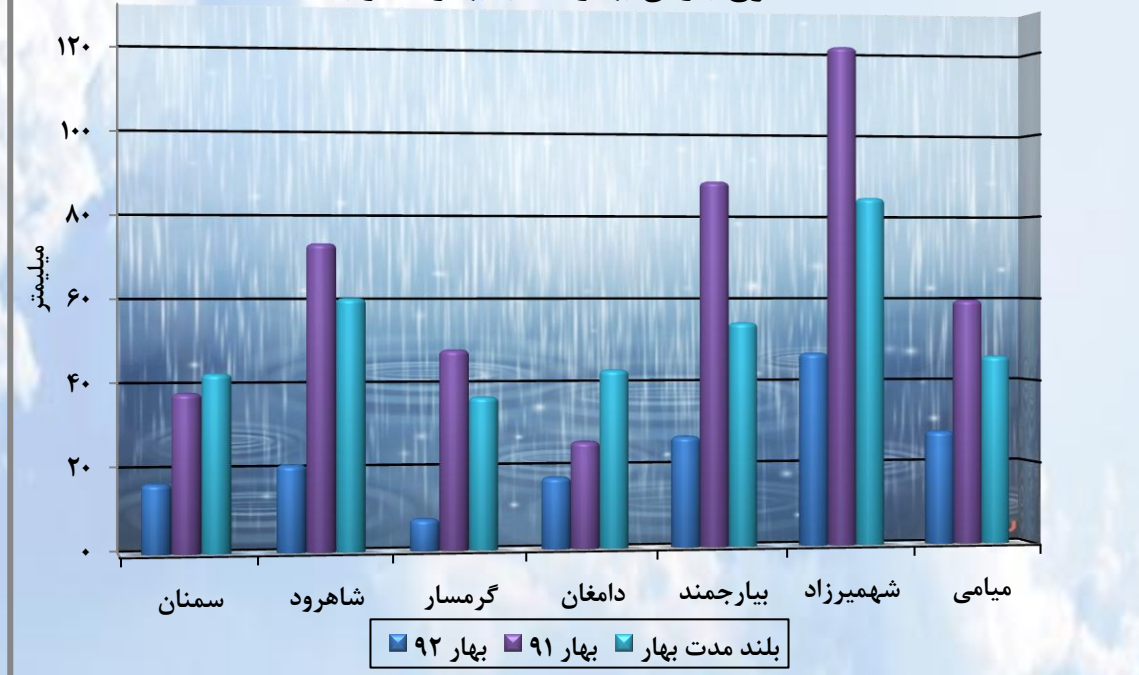
در این نمودارها، پارامترهای اقلیمی همچون دما، بارندگی، رطوبت نسبی، ساعت آفتاب و تبخیر ضمن مقایسه با دوره مشابه در سال گذشته و دوره آماری با همدیگر نیز با همدیگر نیز مقایسه شده اند که بطور خلاصه می‌توان نتایج زیر را از این نمودارها برداشت نمود:

در بهار سال جاری در مقایسه با بهار سال گذشته و دوره بلند مدت، به طور کلی دما، ساعت آفتابی و تبخیر افزایش و بارندگی و رطوبت نسبی کاهش یافته است.

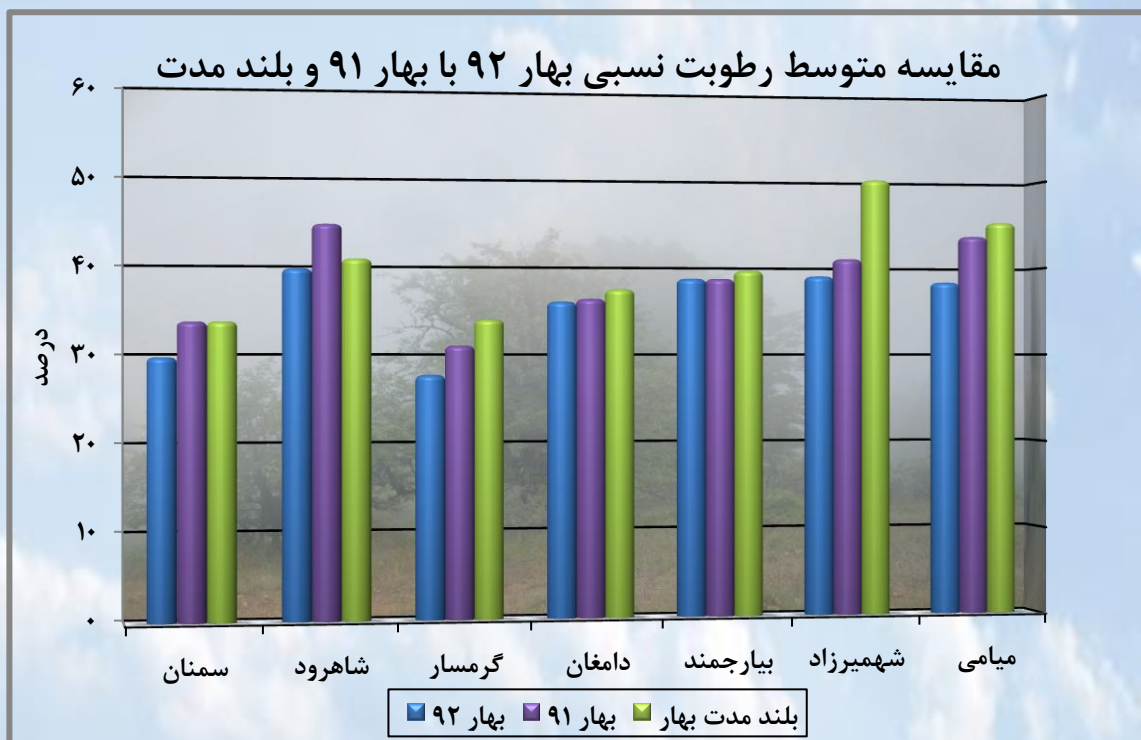
در بین ایستگاه‌های سینوپتیک استان در بهار ۹۲ شهرمیرزاد کمترین متوسط دما و بیشترین مجموع بارندگی و گرمسار بیشترین متوسط دما و کمترین مجموع بارندگی را به خود اختصاص داده اند

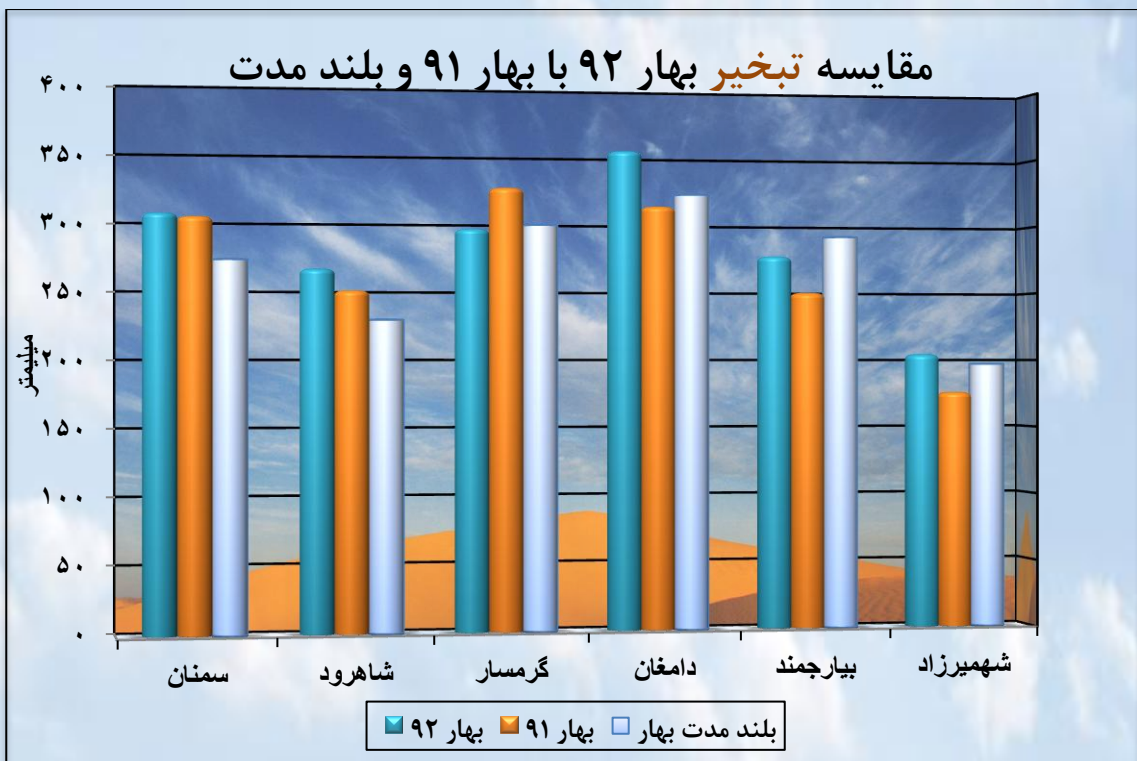
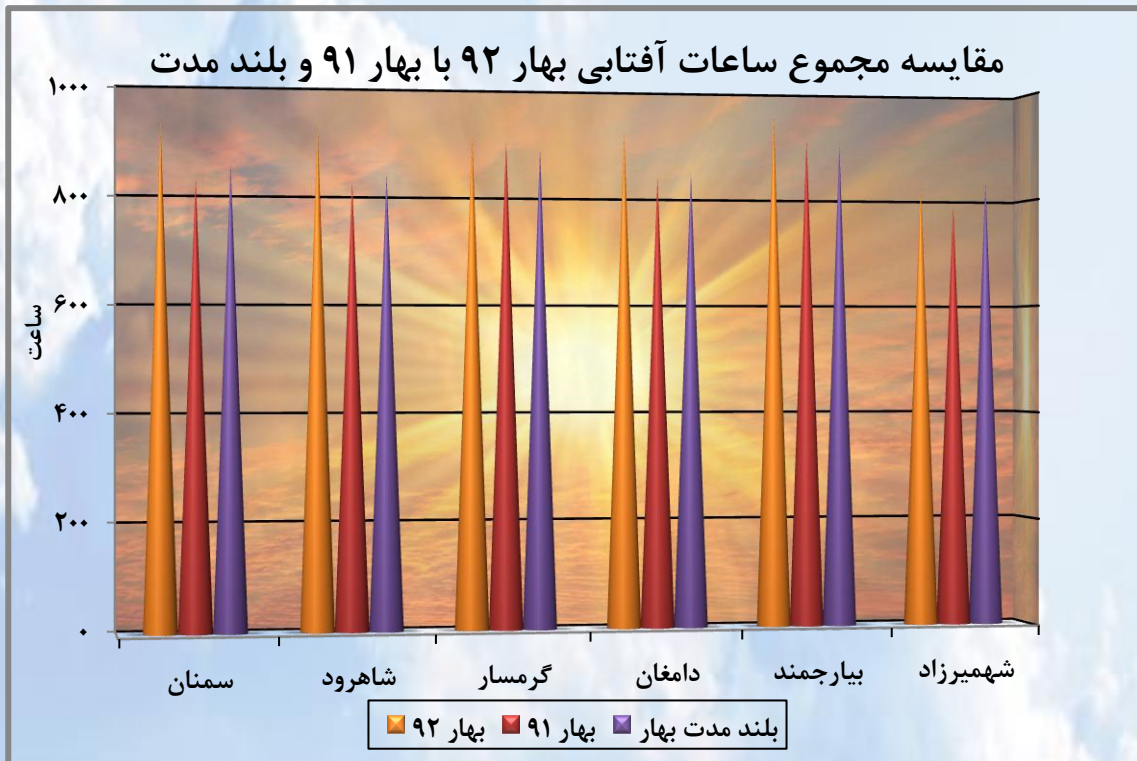


مقایسه مجموع بارش بهار ۹۲ با بهار ۹۱ و بلند مدت



مقایسه متوسط رطوبت نسبی بهار ۹۲ با بهار ۹۱ و بلند مدت





### ۳-۲-۲- نمودارهای نوسانات پارامترهای اقلیمی

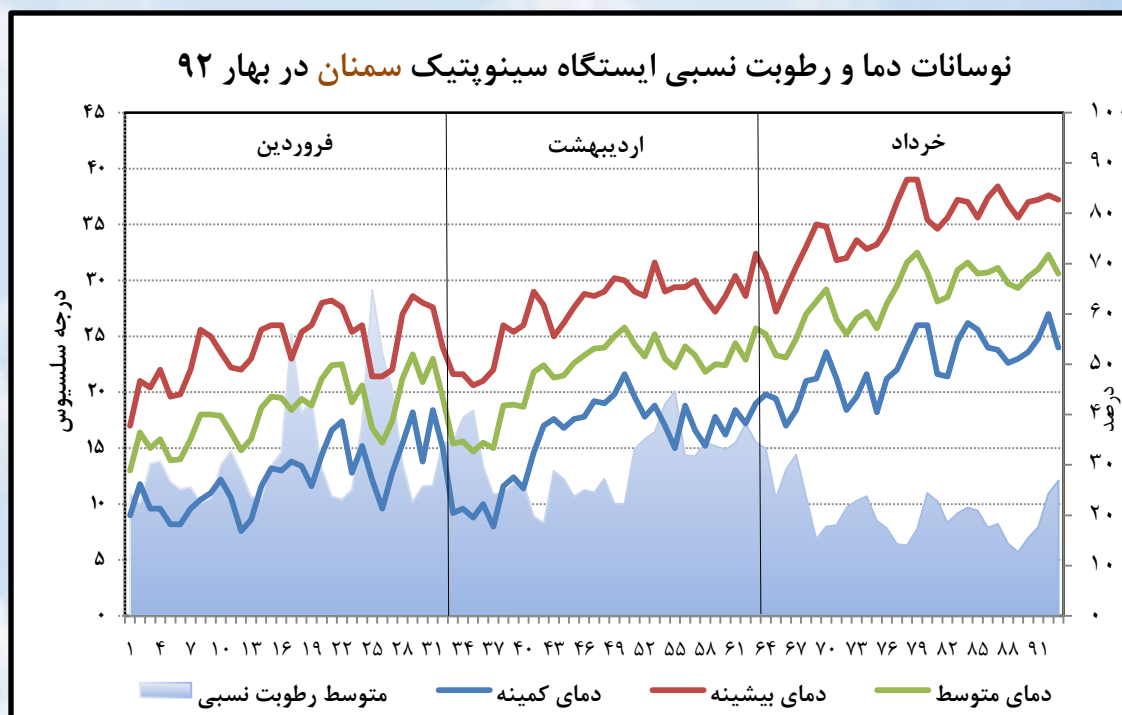
در این بخش سعی شده است ضمن ترسیم نوسانات پارامترهای اقلیمی برای هر ایستگاه در طول فصل بهار همزمان ارتباط آن با پارامتر دیگر اقلیمی که بیشترین وابستگی را با آن دارد ( دما با رطوبت، بارندگی با فشار و دمای اعماق خاک با دمای سطح خاک) نشان داده شود.

نمودارهای نوسانات دما و رطوبت نسبی نشان می دهند به طور کلی تغییرات این دو پارامتر در طی فصل بهار هم- مانند شبانه روز عکس یکدیگر باشند؛ یعنی با افزایش دما، رطوبت نسبی کاهش یافته و بالعکس.

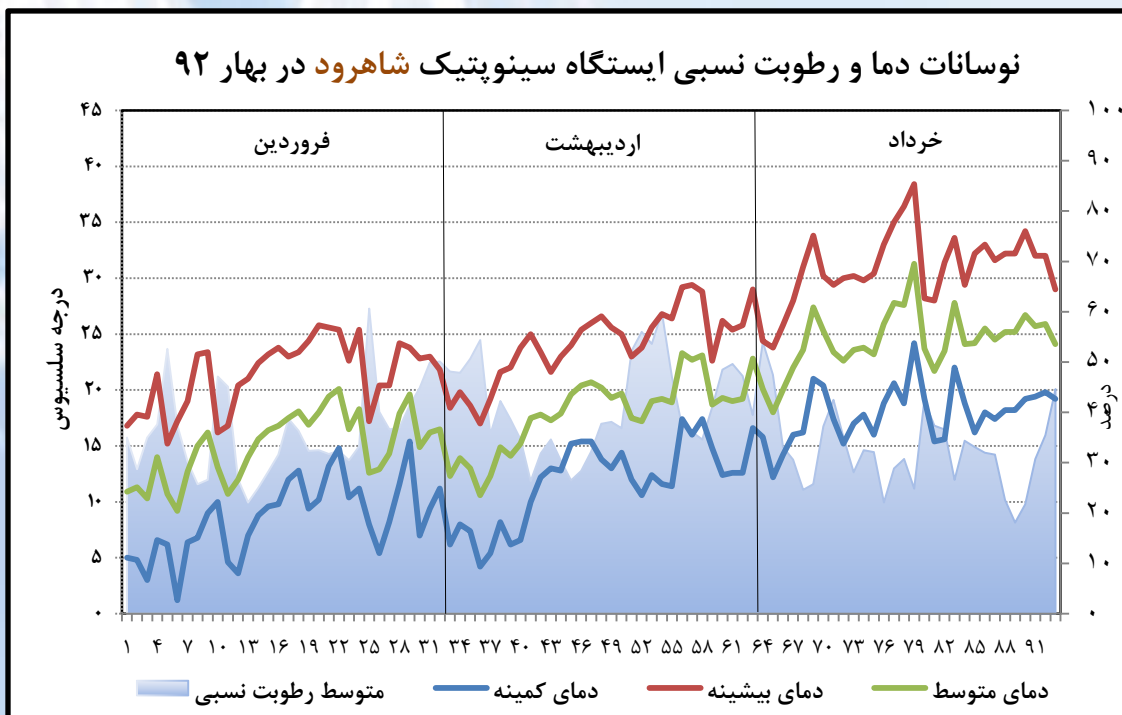
با توجه به اینکه ورود سیستم های بارشی به استان با تغییرات فشار همراه می باشد؛ بدین جهت نوسانات فشار با بارندگی ۲۴ ساعته در این نمودارها با هم ترسیم گردیده است، که ضمن نشان دادن ارتباط این دو پارامتر باهم، پراکنش بارندگی فصل بهار برای هر ایستگاه نیز ترسیم گردیده است.

با توجه به این که دیدبانی و کنترل دمای سطح و اعماق خاک نسبت به دمای هوا برای رشد و حافظت گیاه عامل مهمی می باشد، لذا نوسانات این پارامترها در طول فصل بهار ترسیم شده است. در مقایسه با دمای هوا، دامنه نوسان دمای خاک به دلیل ویژگی های متغیر و ترکیب خاک مهم تر می باشد.

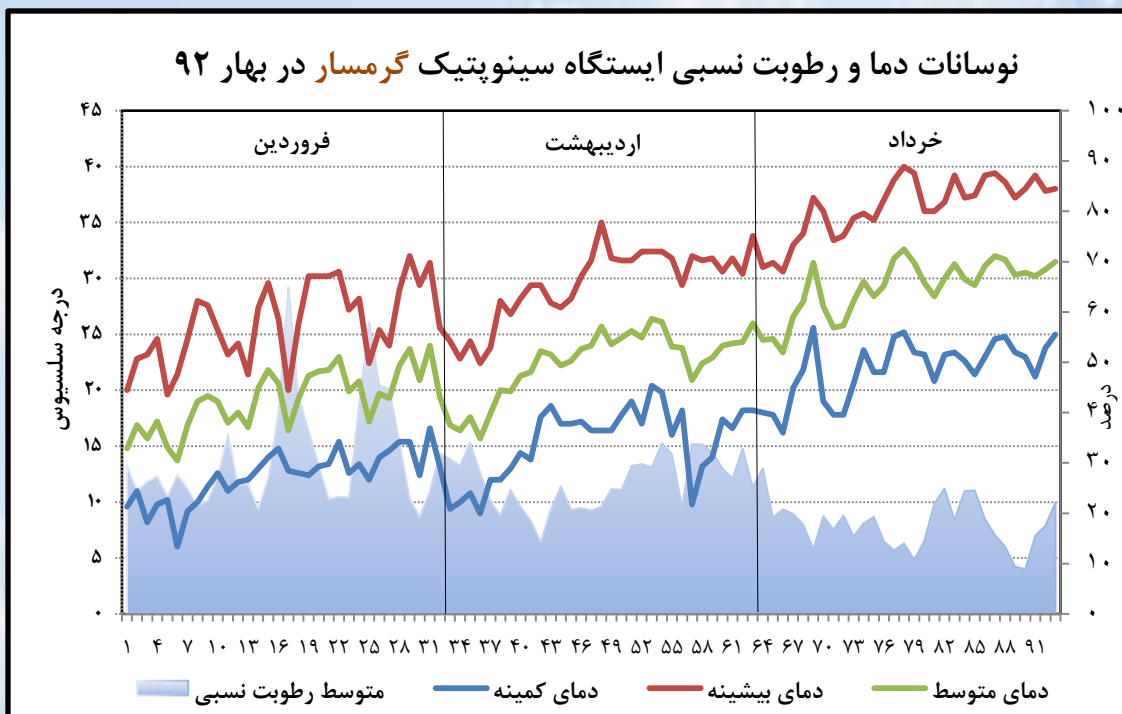
گلباد در واقع نوسانات سمت و سرعت باد را در یک مقطع مشخص نشان می دهند. از گلبادهای توان در ساخت زیربنایی، عمرانی، کشاورزی و .... استفاده نمود.



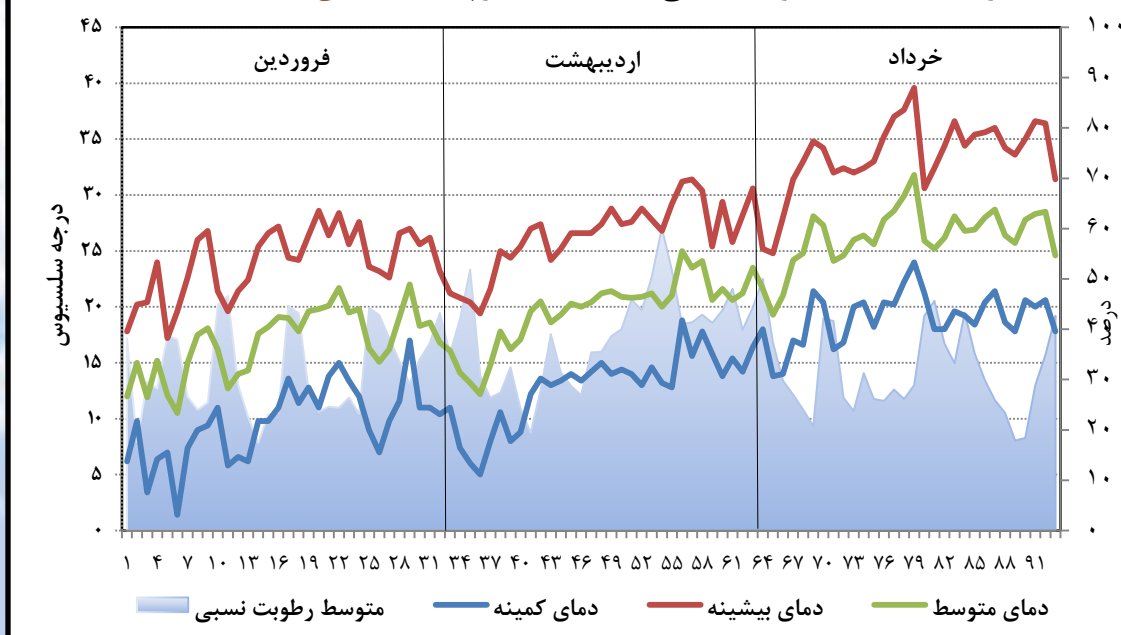
### نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک شاهرود در بهار ۹۲



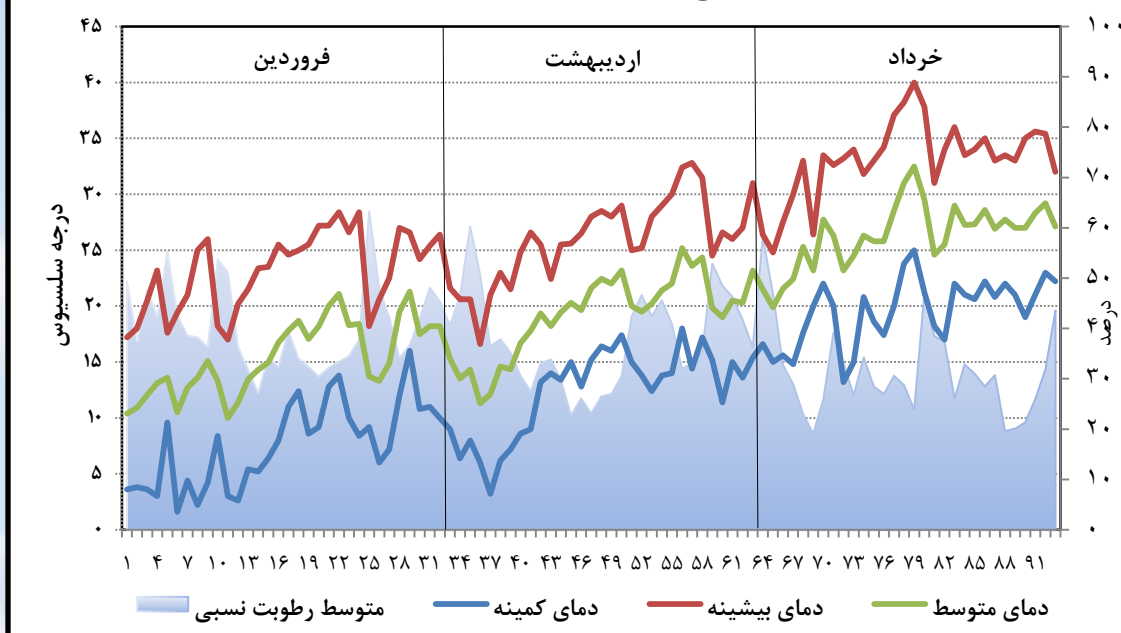
### نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک گرمسار در بهار ۹۲



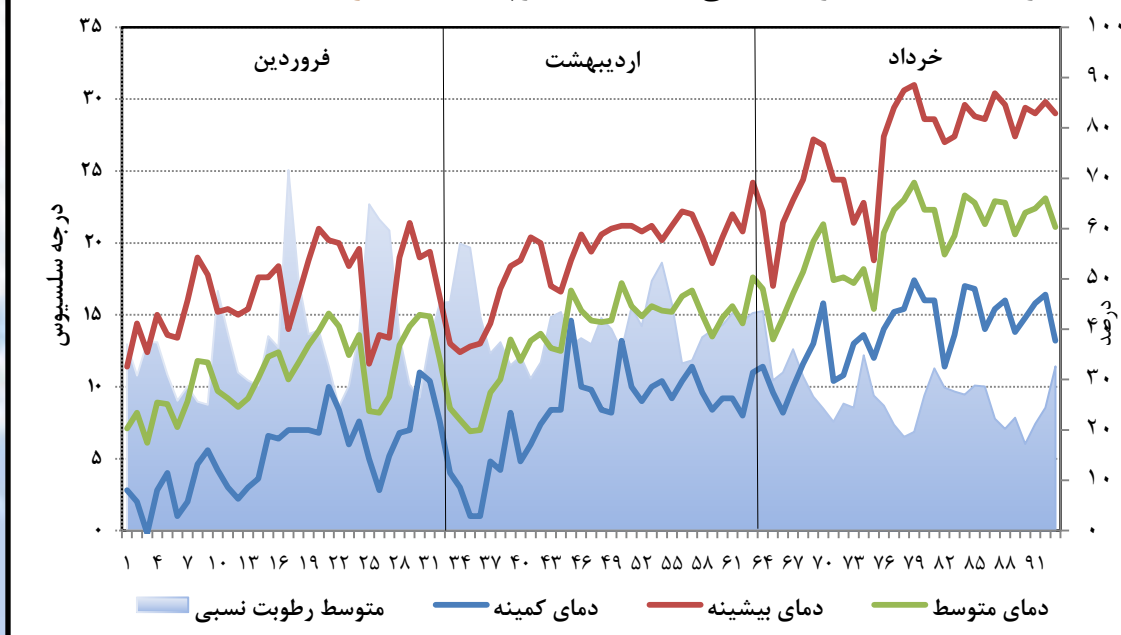
### نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک دامغان در بهار ۹۲



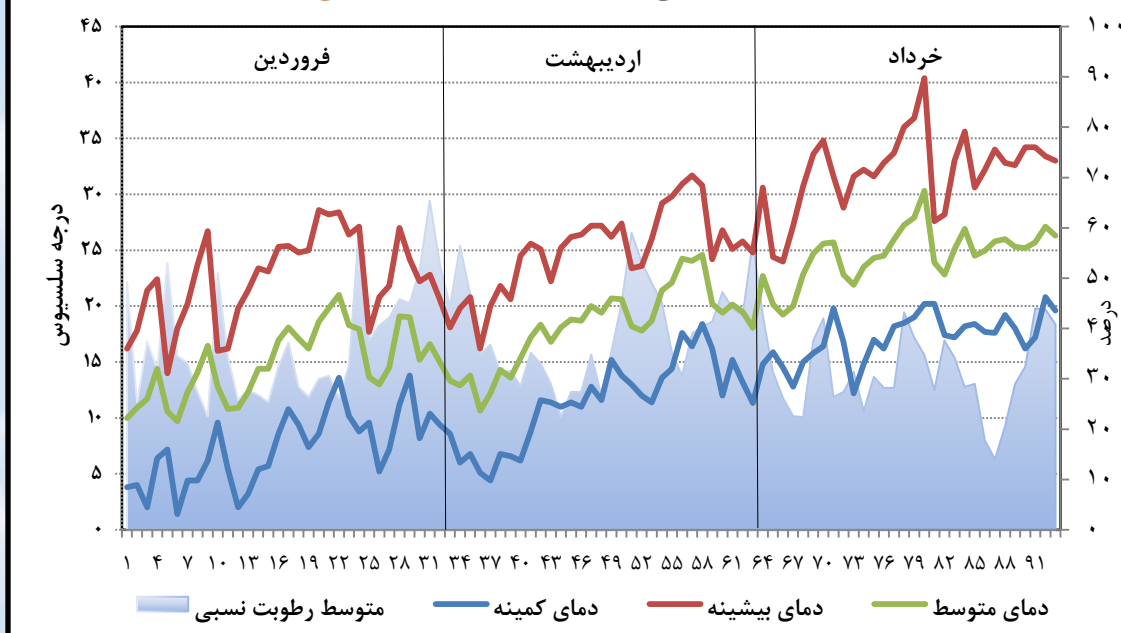
### نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک بیارجمند در بهار ۹۲



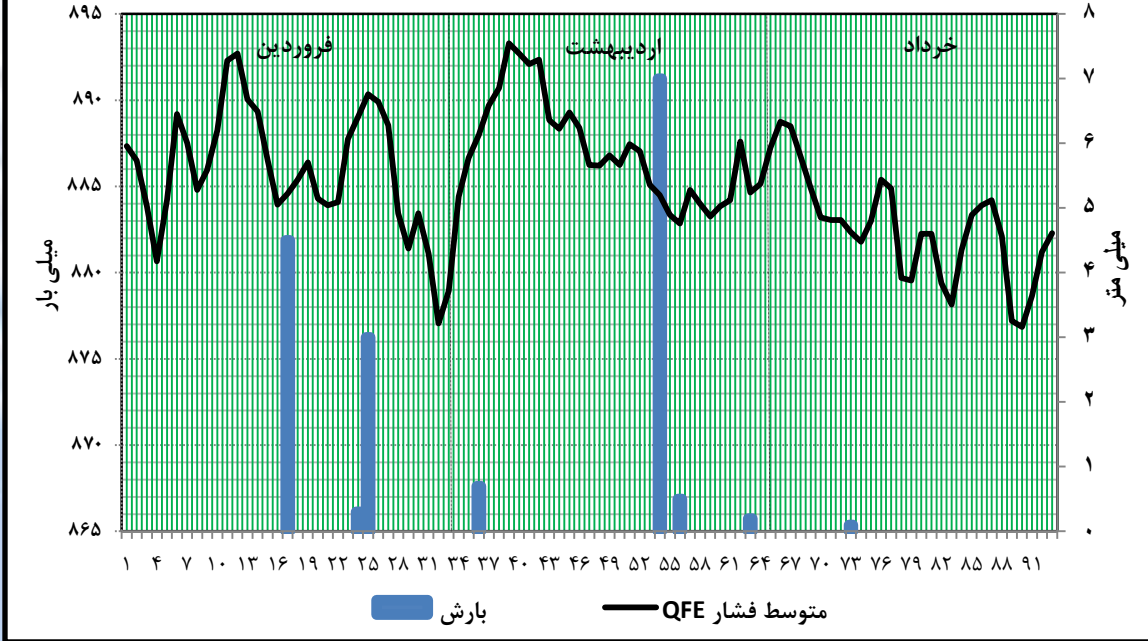
نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک شه میرزا در بهار ۹۲



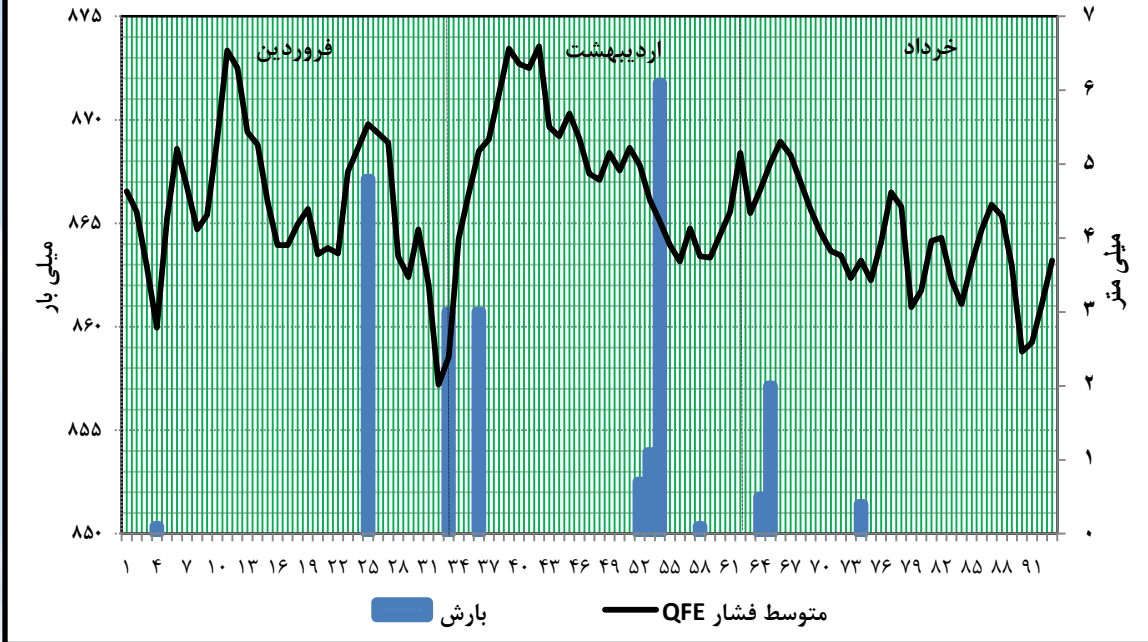
نوسانات دما و رطوبت نسبی ایستگاه سینوپتیک میامی در بهار ۹۲



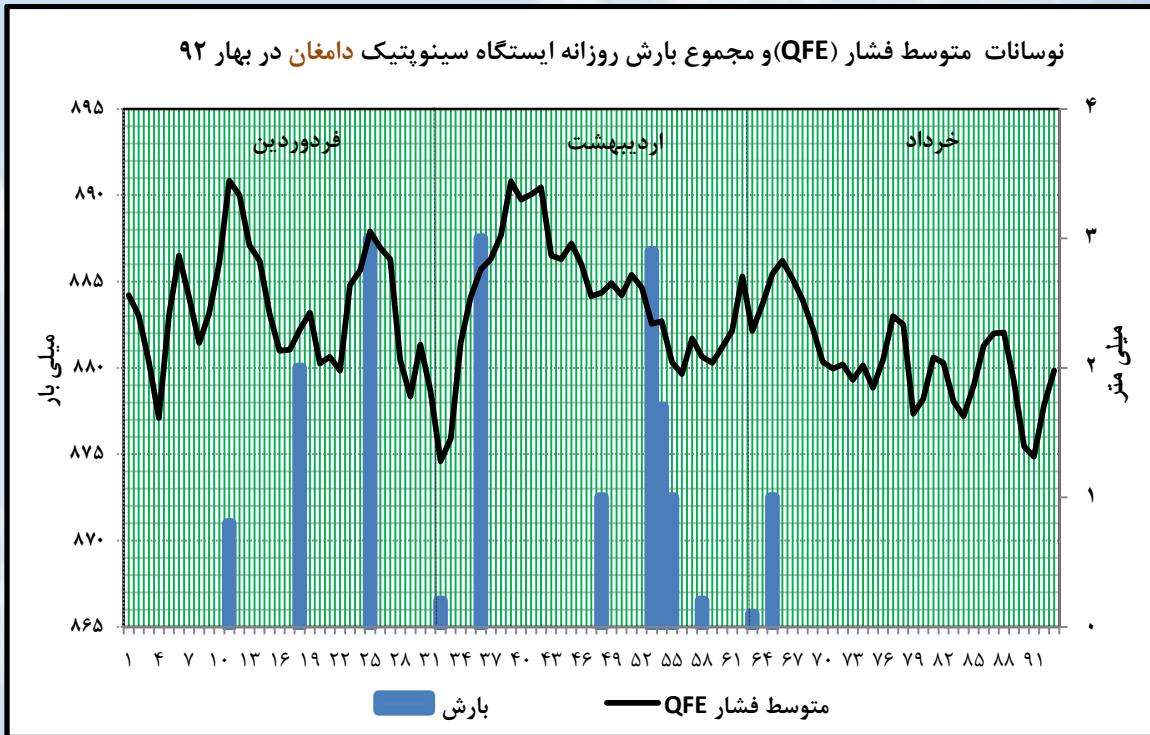
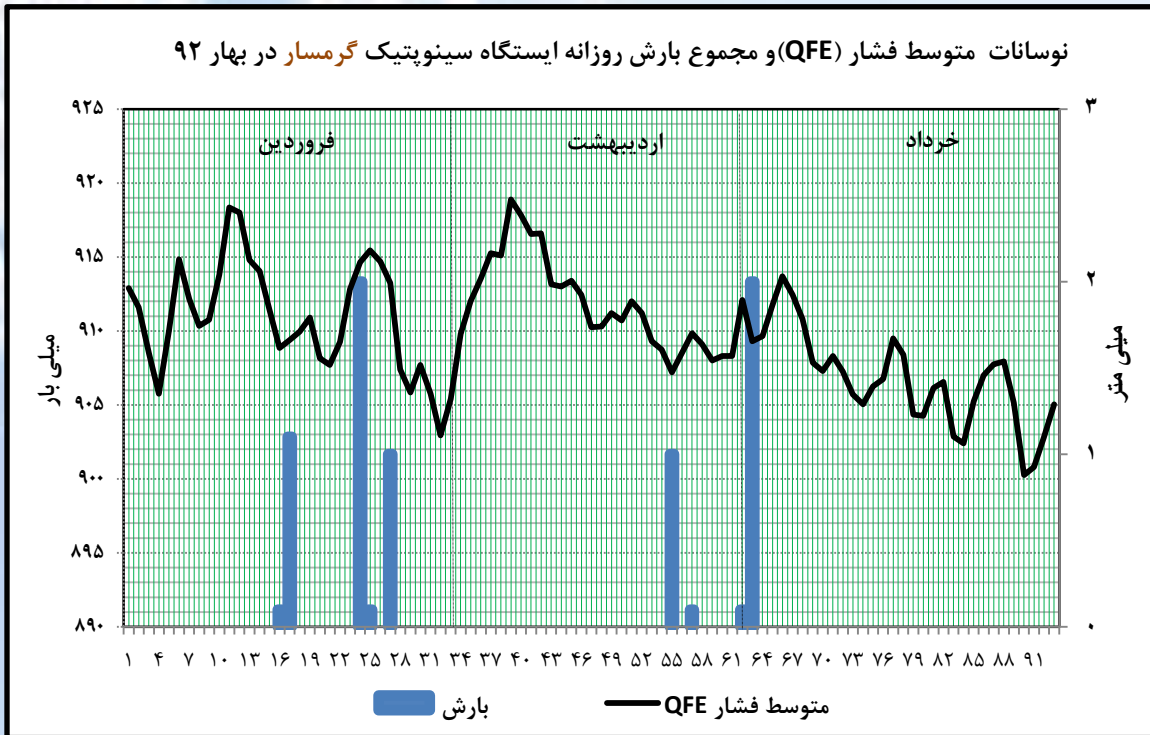
نوسانات متوسط فشار (QFE) و مجموع بارش روزانه ایستگاه سینوپتیک **سمنان** در بهار ۹۲



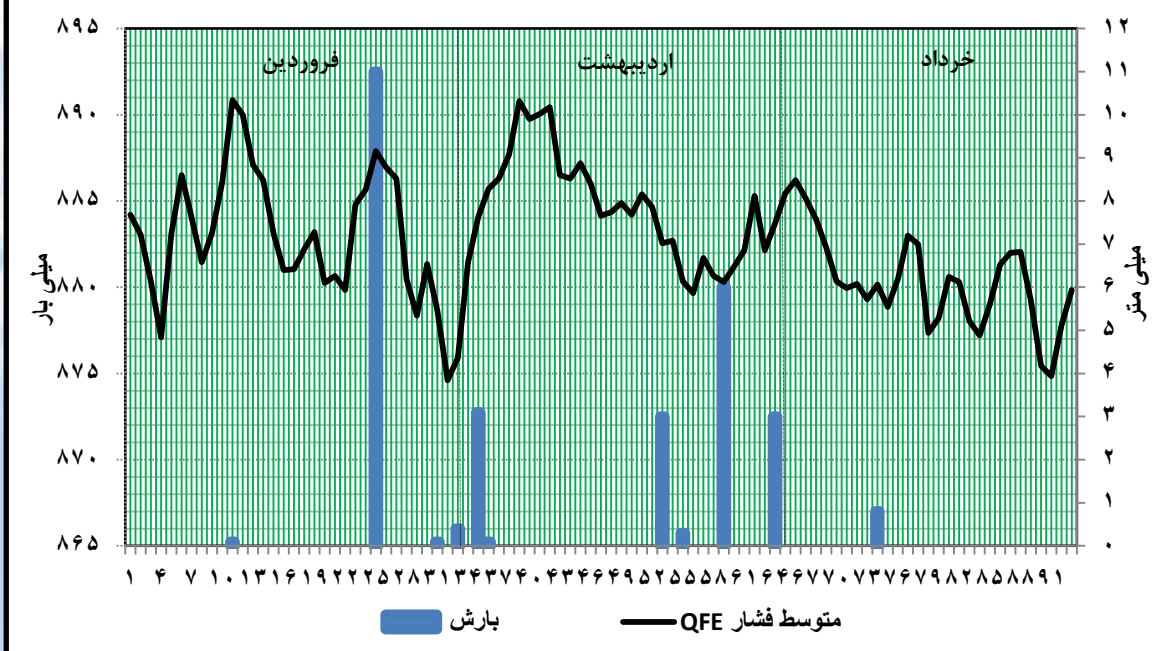
نوسانات متوسط فشار (QFE) و مجموع بارش روزانه ایستگاه سینوپتیک **شاهرود** در بهار ۹۲



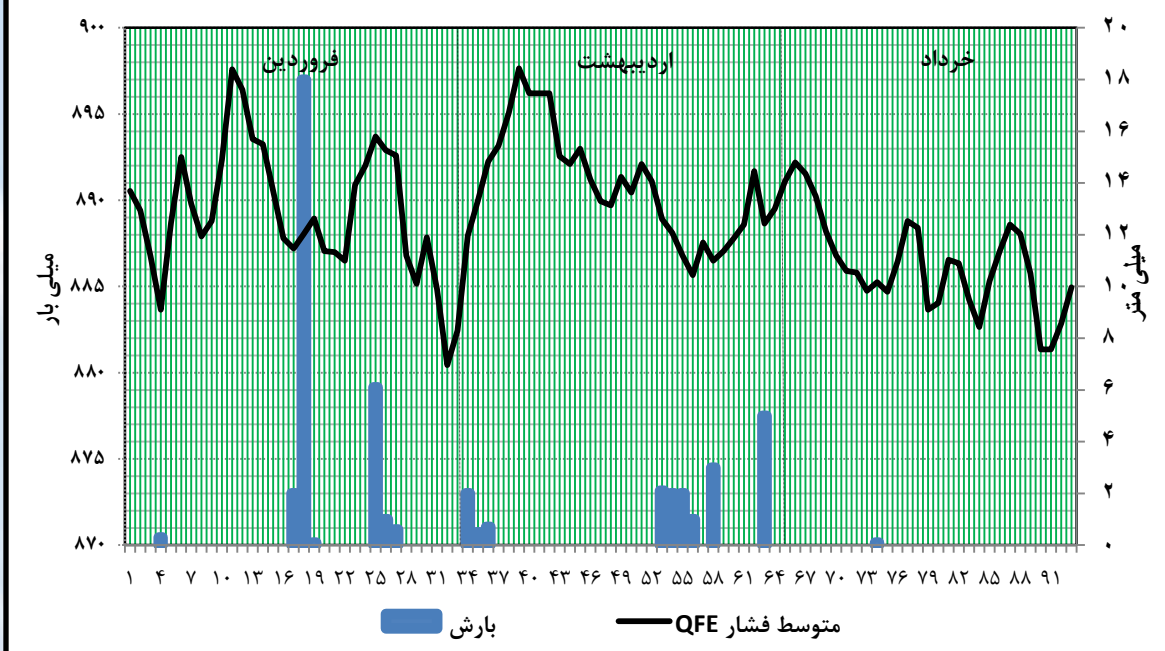




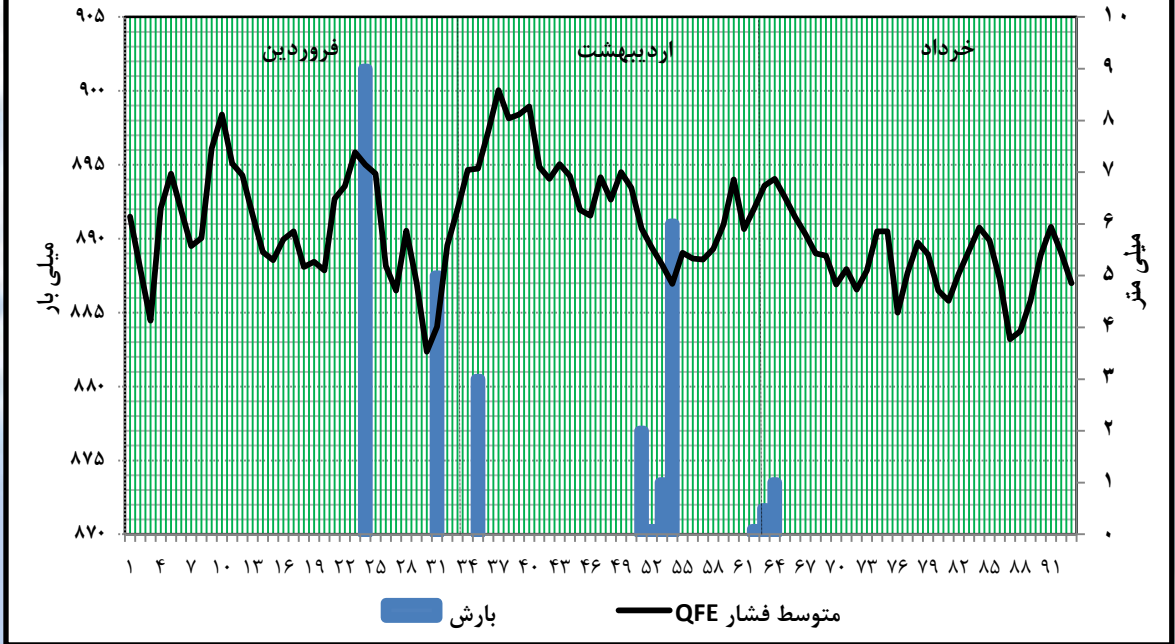
نوسانات متوسط فشار (QFE) و مجموع بارش روزانه ایستگاه سینوپتیک بیارجمند در بهار ۹۲



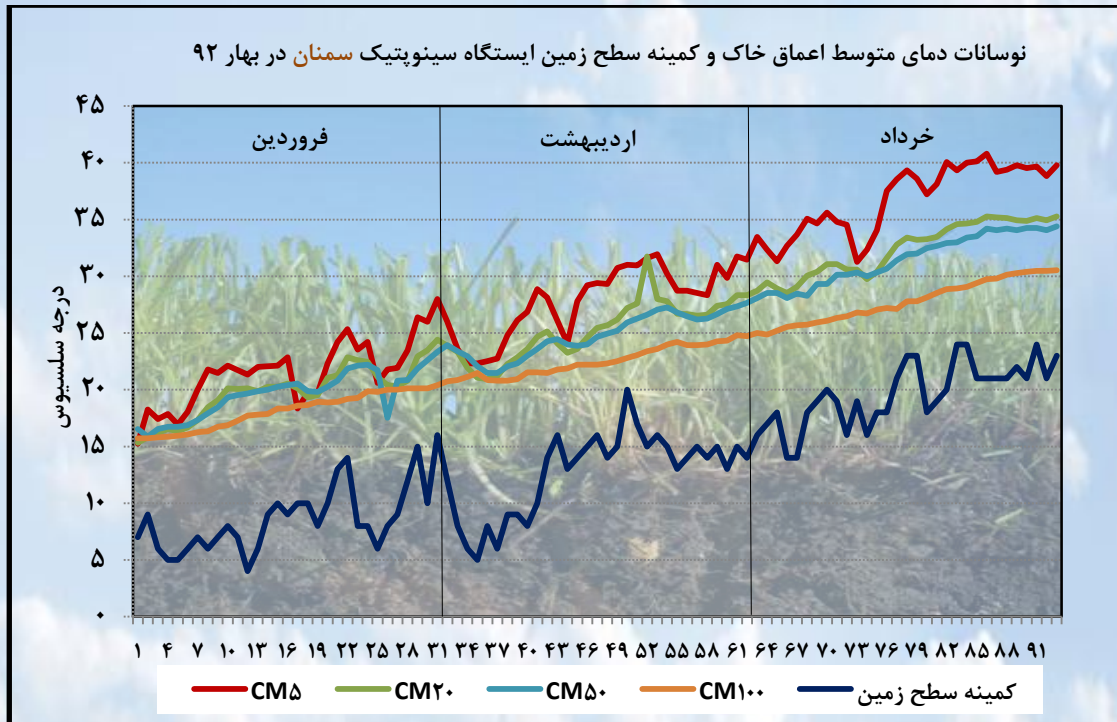
نوسانات متوسط فشار (QFE) و مجموع بارش روزانه ایستگاه سینوپتیک شهرمیرزا در بهار ۹۲



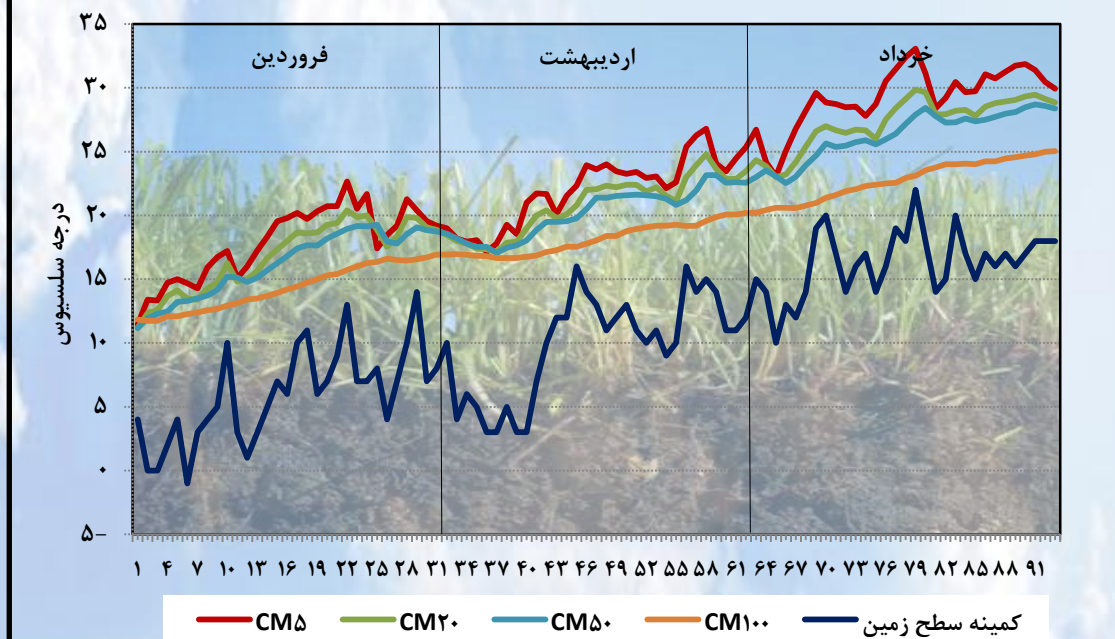
نوسانات متوسط فشار (QFE) و مجموع بارش روزانه ایستگاه سینوپتیک میامی در بهار ۹۲



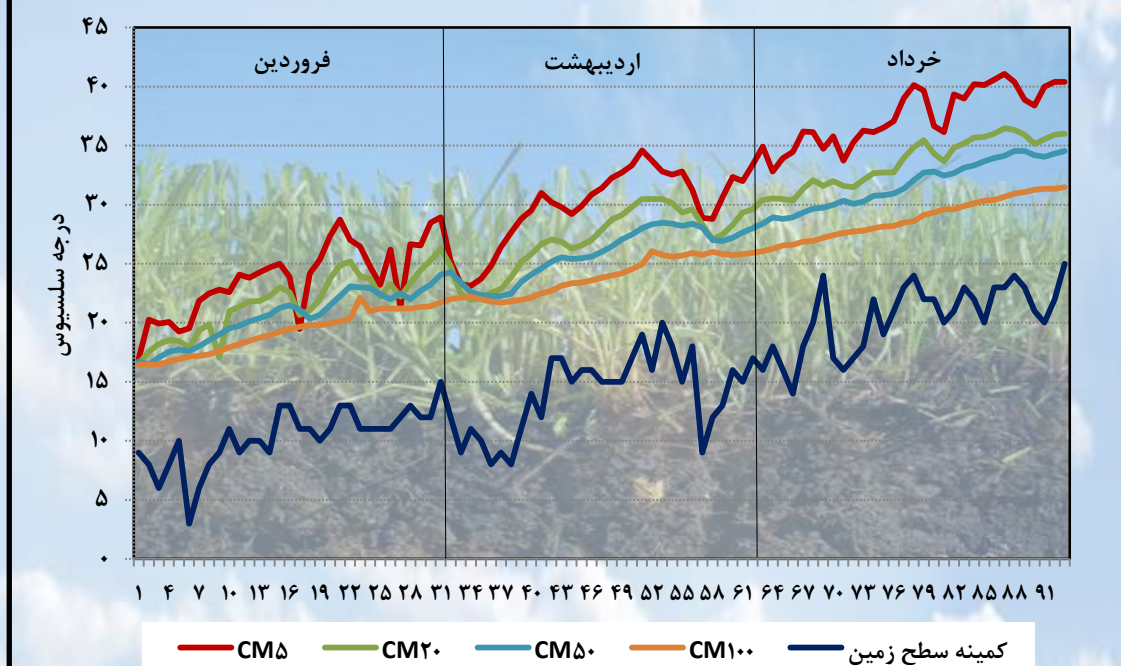
نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمینه سطح زمین ایستگاه سینوپتیک سمنان در بهار ۹۲



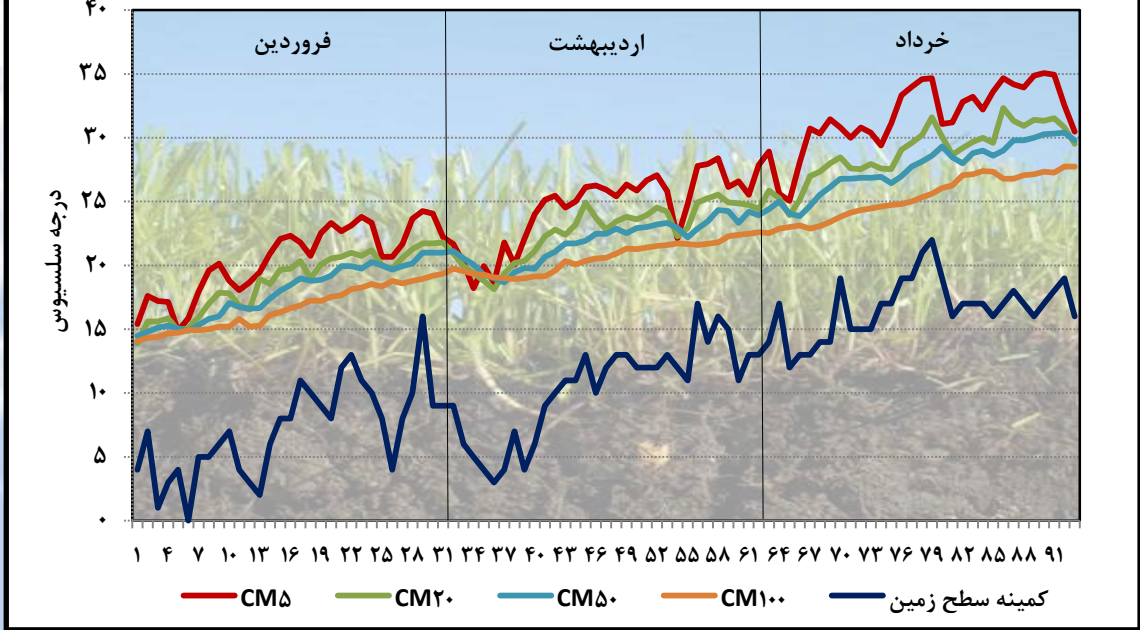
نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمینه سطح زمین ایستگاه سینوپتیک شاهرود در بهار ۹۲



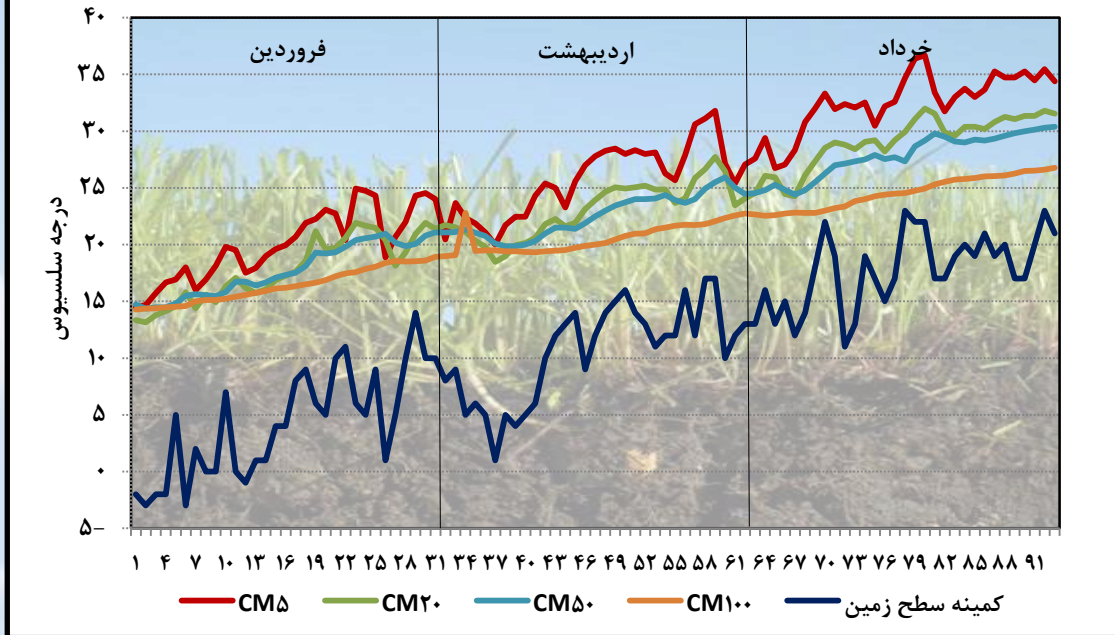
نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمینه سطح زمین ایستگاه سینوپتیک گرمسار در بهار ۹۲



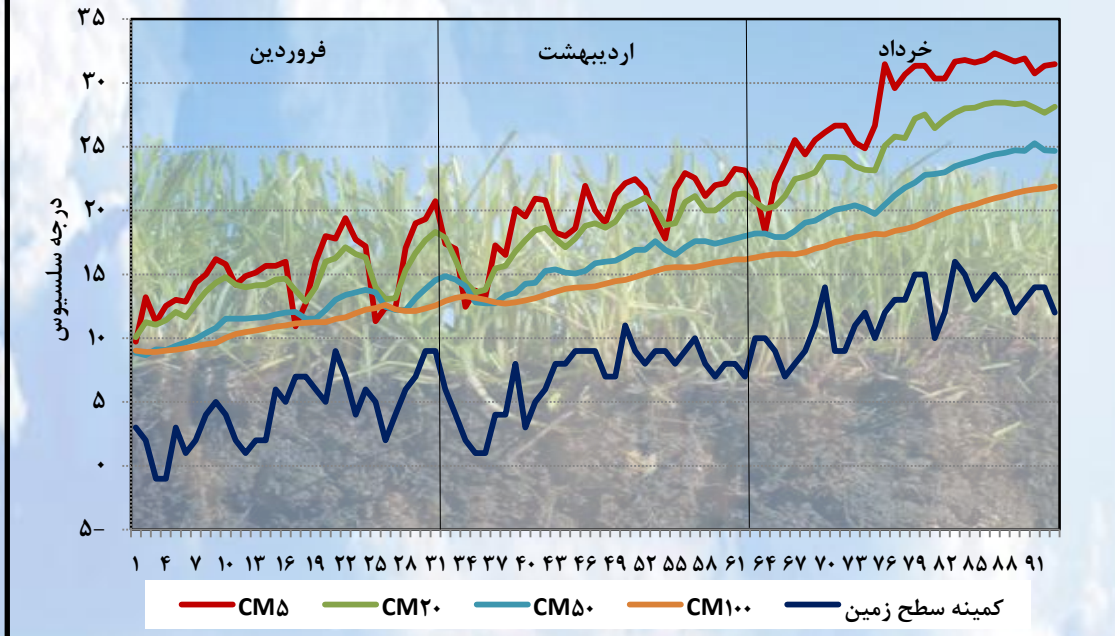
نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمیته سطح زمین ایستگاه سینوپتیک دامغان در بهار ۹۲



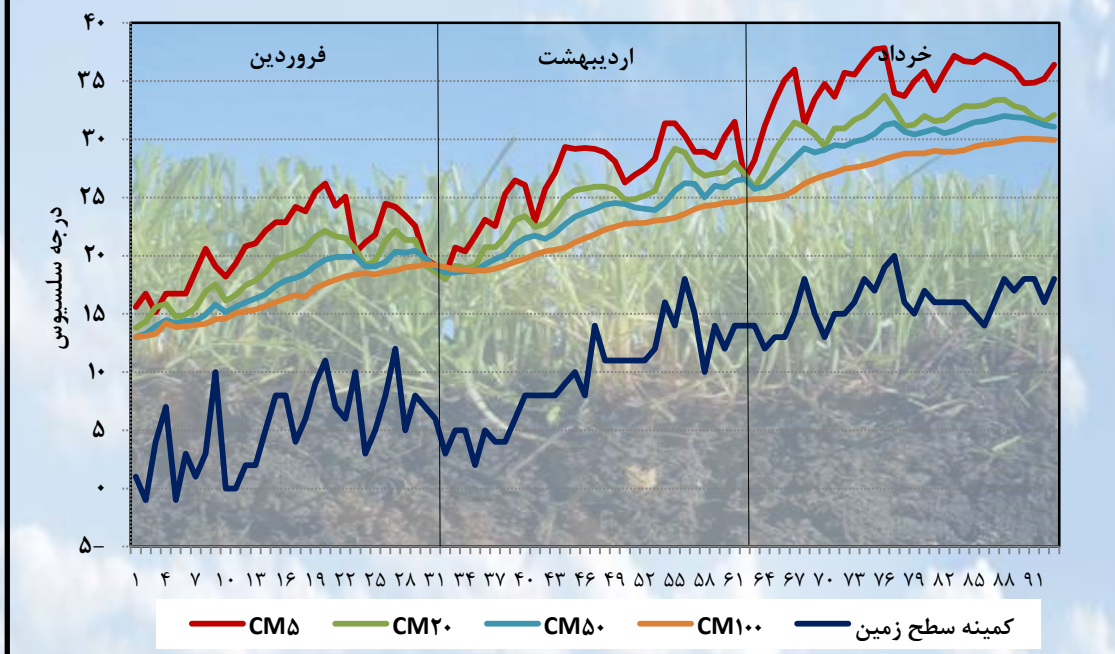
نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمیته سطح زمین ایستگاه سینوپتیک بیارجمند در بهار ۹۲



نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمینه سطح زمین ایستگاه سینوپتیک شهرمیرزااد بهار ۹۲



نوسانات دمای متوسط اعماق خاک و کمینه سطح زمین ایستگاه سینوپتیک میامی در بهار ۹۲

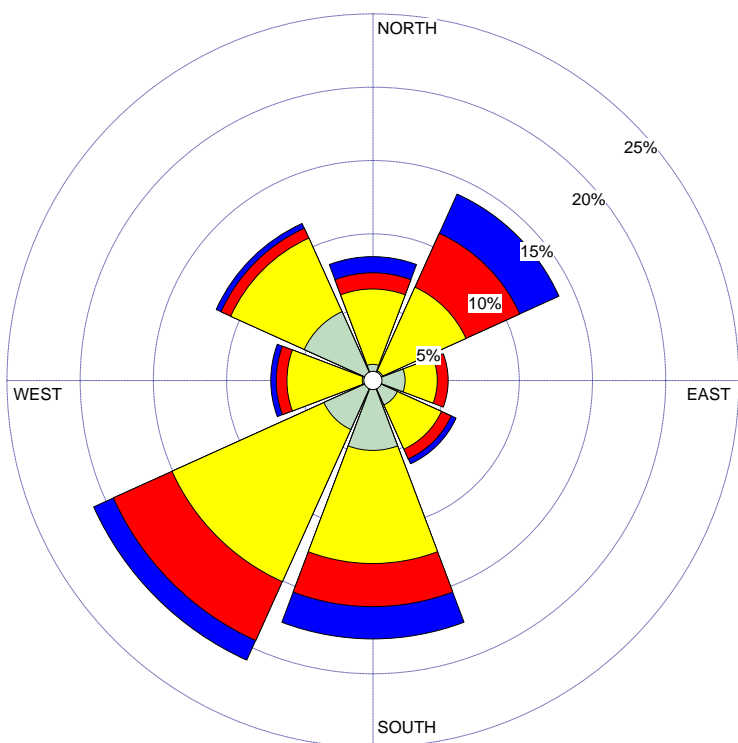


### ۳-۳- گلباد ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک استان سمنان

#### گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک سمنان - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40757

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED (m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1

Calms: 8.96%

COMMENTS:

باد غالب:  
جنوب غربی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

8.96% باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 2.63 m/s

DATE:

2013/07/28

PROJECT NO.:

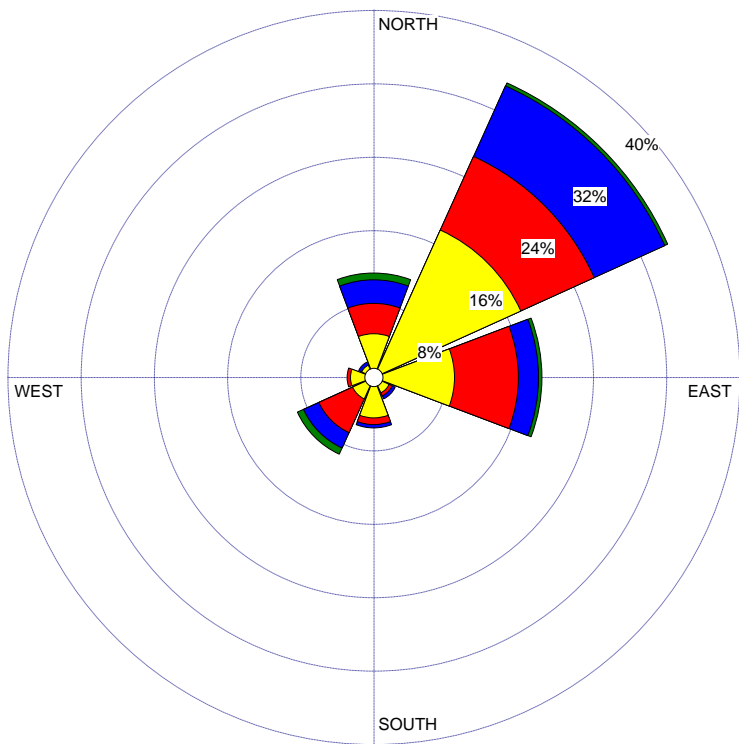
اداره کل هواشناسی استان سمنان

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

## گلاباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شاهرود - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40739

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1

Calms: 12.90%

COMMENTS:

باد غالب:  
شمال شرقی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

12.90%

باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 3.58 m/s

DATE:

2013/07/28

PROJECT NO.:

اداره کل هواشناسی استان سمنان

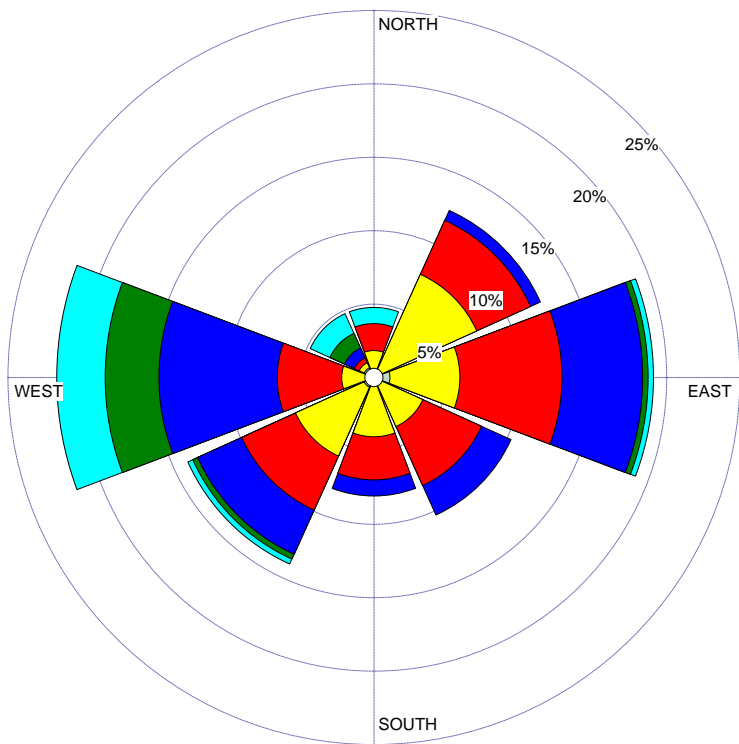
WRPLOT View - Lakes Environmental Software



## گلاباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک گرمسار - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40758

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1

Calms: 5.02%

COMMENTS:

باد غالب:  
غربی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

5.02%

باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 4.99 m/s

DATE:

2013/07/28

PROJECT NO.:

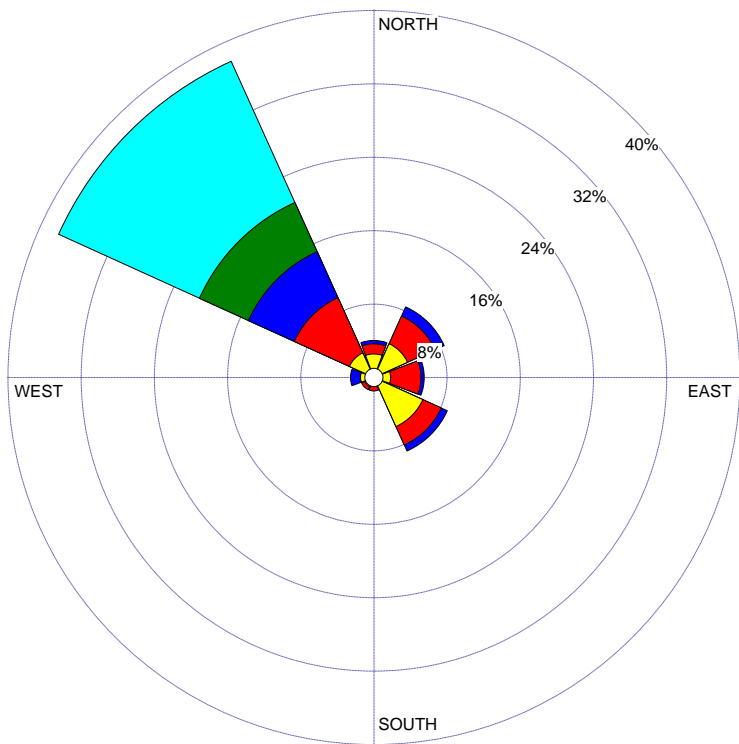
اداره کل هواشناسی استان سمنان

WRPLOT View - Lakes Environmental Software

## گلاباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک دامغان - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40761

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1

Calms: 29.39%

COMMENTS:

باد غالب:  
شمال غربی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

29.39%

باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 5.16 m/s

DATE:

2013/07/28

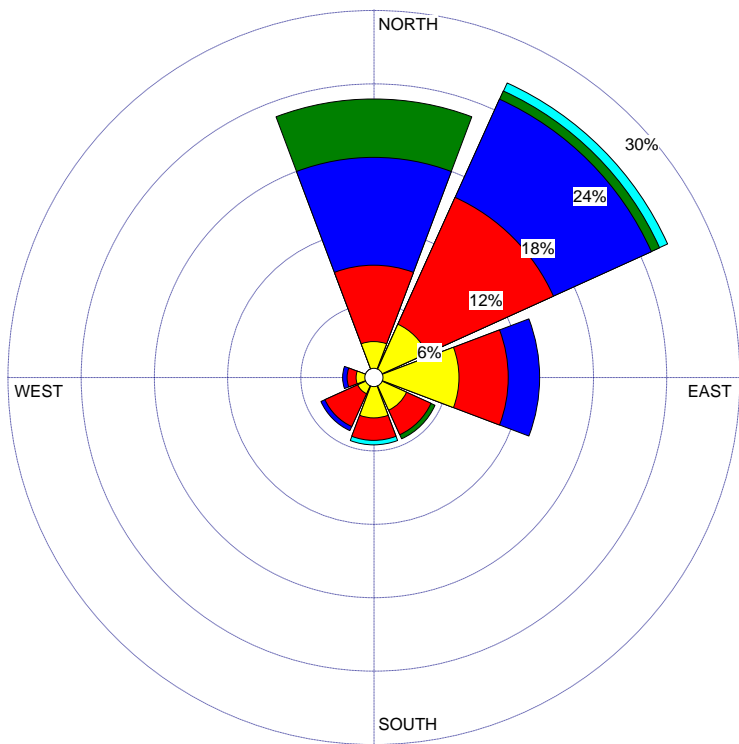
PROJECT NO.:

اداره کل هواشناسی استان سمنان

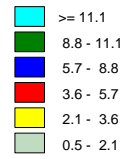
## گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک بیارجمند - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40742

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)



Calms: 17.92%

COMMENTS:

باد غالب:  
شمال شرقی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:

CALM WINDS:

17.92%

باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

4.21 m/s

متوسط سرعت باد

DATE:

2013/07/28

PROJECT NO.:

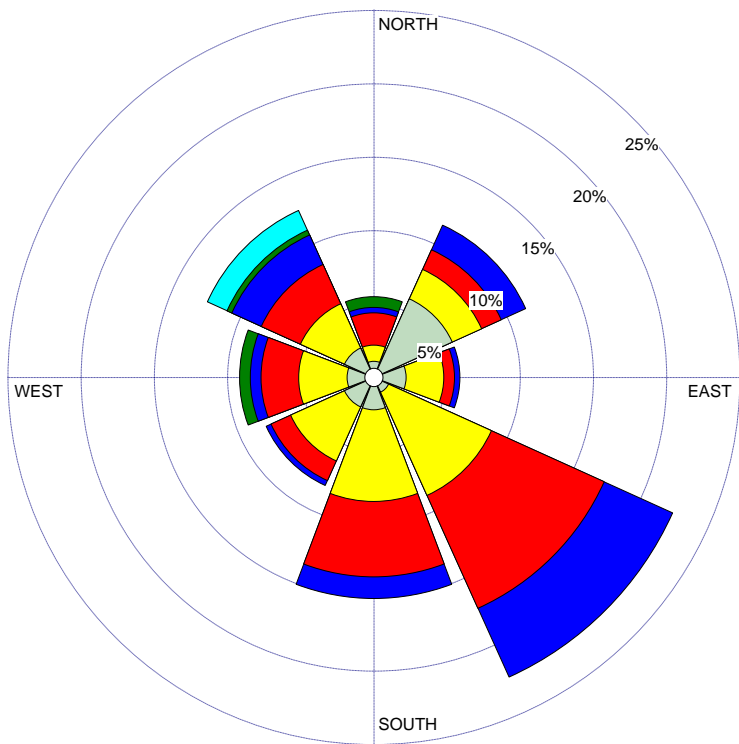
اداره کل هواشناسی استان سمنان



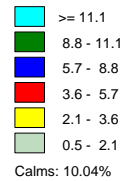
## گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک شهرمیرزاد - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40386

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)



COMMENTS:

باد غالب:  
جنوب شرقی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

10.04%  
باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 3.29 m/s

DATE:

2013/07/28

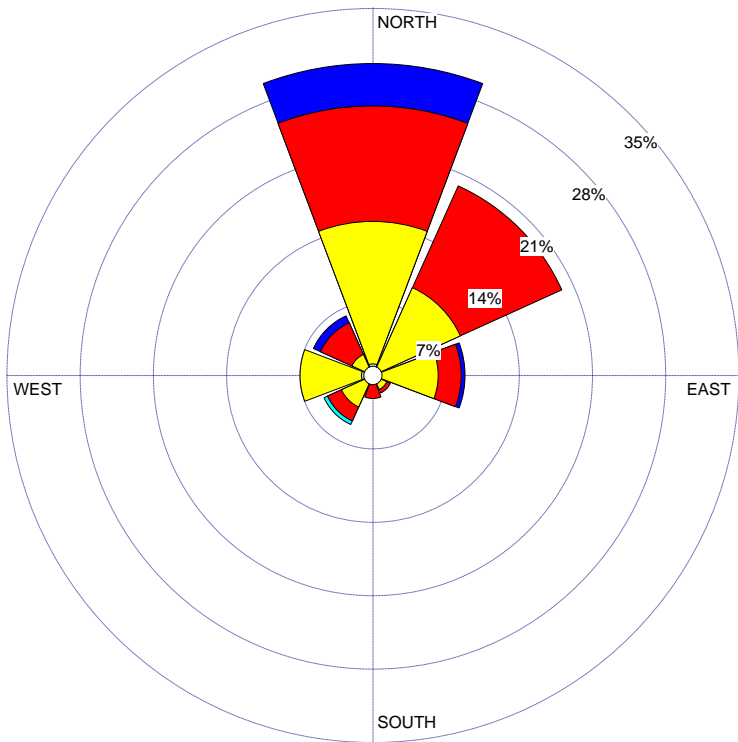
PROJECT NO.:

اداره کل هواشناسی استان سمنان

## گلباد ایستگاه هواشناسی سینوپتیک میامی - بهار ۹۲

WIND ROSE PLOT:  
Station #40336

DISPLAY:  
Wind Speed  
Direction (blowing from)



WIND SPEED  
(m/s)

- >= 11.1
- 8.8 - 11.1
- 5.7 - 8.8
- 3.6 - 5.7
- 2.1 - 3.6
- 0.5 - 2.1
- Calms: 19.00%

COMMENTS:

باد غالب:  
شمالی

DATA PERIOD:

بهار ۹۲

COMPANY NAME:

MODELER:



CALM WINDS:

19.00% باد آرام

TOTAL COUNT:

273 hrs.

AVG. WIND SPEED:

متوسط سرعت باد 2.85 m/s

DATE:

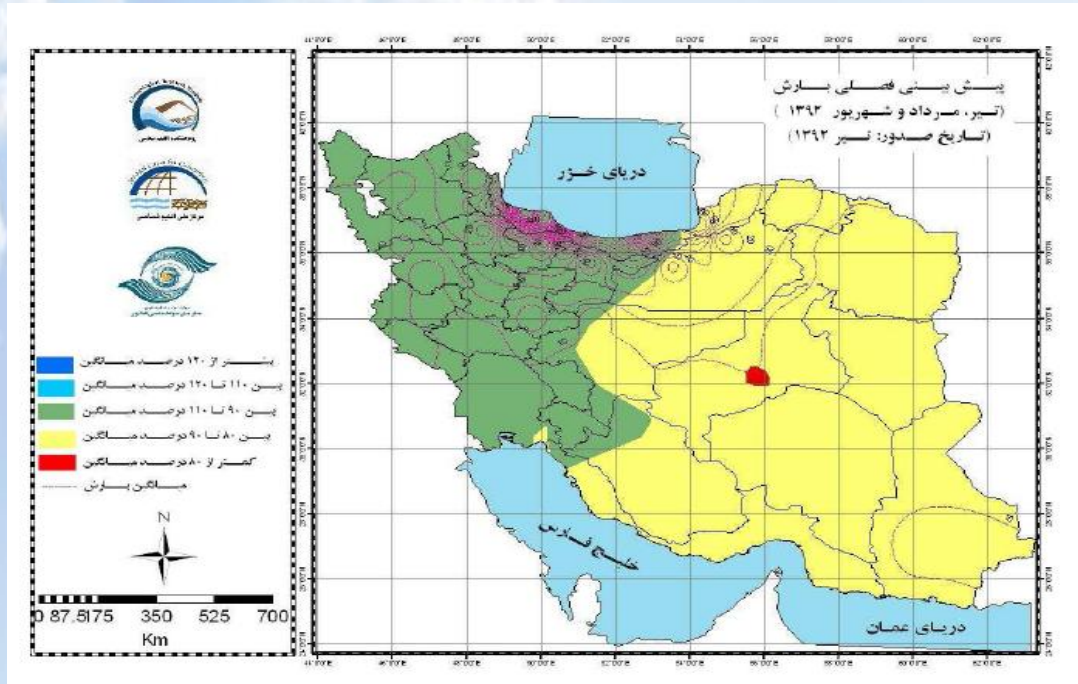
2013/07/28

PROJECT NO.:

اداره کل هواشناسی استان سمنان

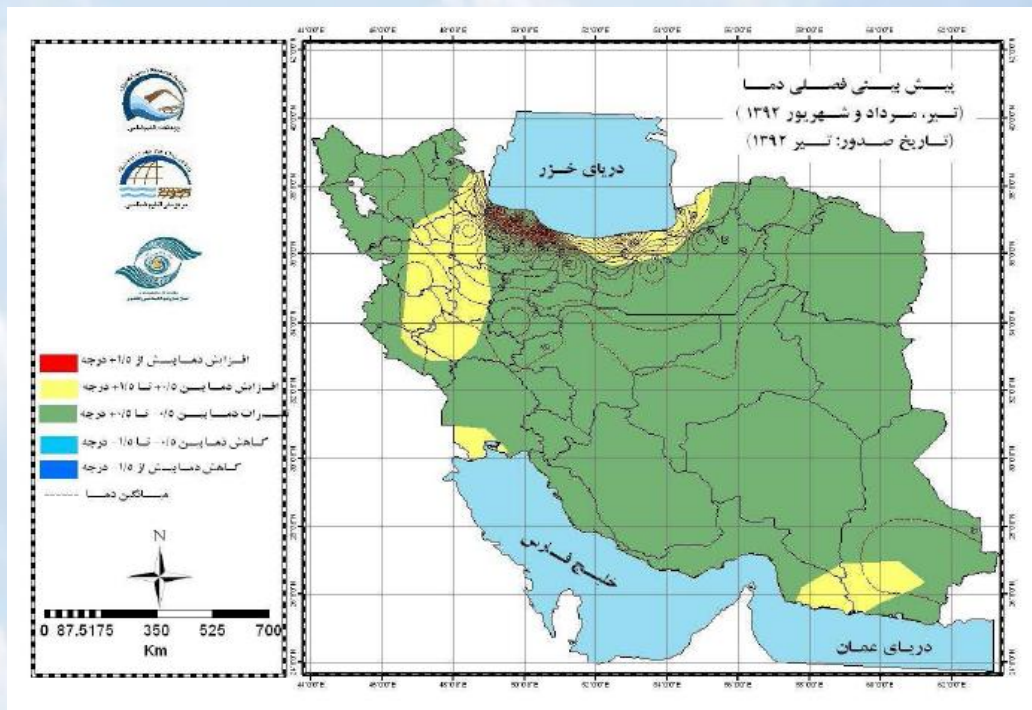
#### ۴- پیش بینی بلند مدت بارش فصل تابستان:

براساس نقشه پیش‌بینی بارش صادره از مرکز ملی اقلیم‌شناسی، در تابستان سال جاری به استثنای بخش‌هایی از غرب و شمال غرب استان که بارش بین ۹۰ تا ۱۱۰ درصد نرمال (در حد نرمال بلند مدت و کمی بیشتر) را خواهند داشت در سایر نقاط استان بارش بین ۸۰ تا ۹۰ درصد نرمال (کمتر از نرمال بلند مدت) خواهد بود.



#### پیش بینی بلند مدت دمای فصل تابستان:

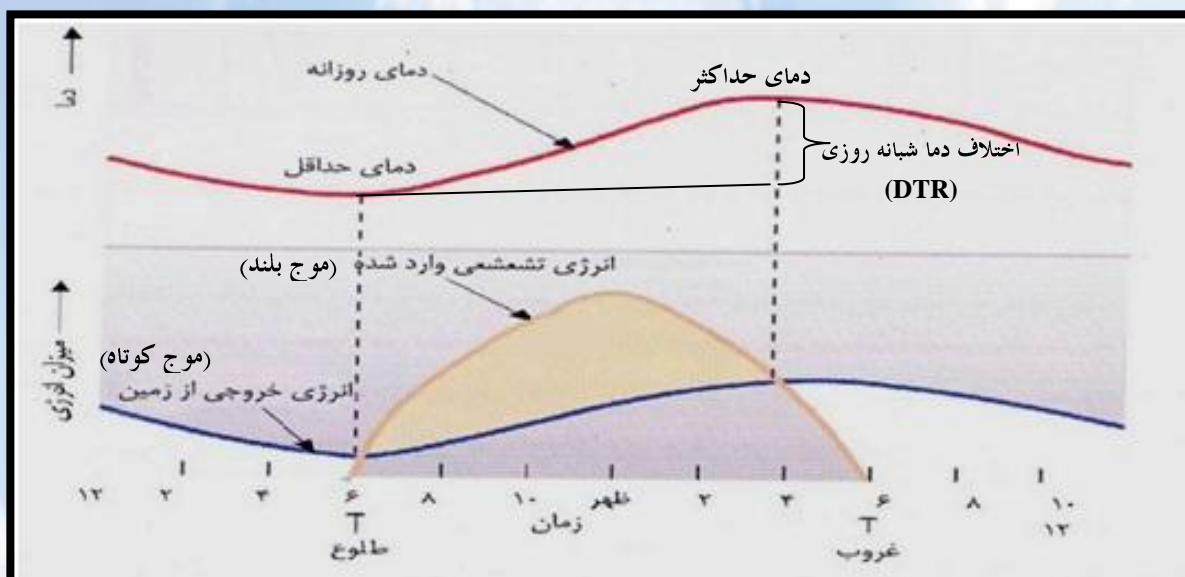
براساس نقشه پیش‌آگاهی سه‌ماهه فصل تابستان، پیش‌بینی می‌شود دمای هوا در قسمت‌هایی از شمال استان افزایش بین ۰/۵ تا ۱/۵ درجه سلسیوس و در سایر نقاط استان بین ۰/۵- تا ۰/۵+ متغیر باشد.



## ۵- دانستنیهای هواشناسی

### ۵-۱- اختلاف دمای شبانه روزی از تغییر اقلیم تا تولید برق

اختلاف دمای شبانه روزی (Diurnal Temperature Range; DTR) یکی از پارامترهای مؤثر در تغییر روند اقلیم می باشد. این پارامتر از اختلاف دمای بیشینه روز و کمینه شب به دست می آید. DTR یک پارامتر مناسب برای به دست آوردن اثر متقابل تابش خورشیدی طول موج بلند و طول موج کوتاه است، زیرا حداقل دمای شبانه روزی رابطه نزدیکی با شار تابش طول موج بلند و حداکثر دما رابطه نزدیکی با شار تابش طول موج کوتاه دارد.



شکل ۱- تغییرات زمانی تابش و دما در طول یک روز

تغییرات DTR تحت تأثیر ابرناکی، تغییرات رطوبت، باد، آلودگی سطح و باز خورد تبخیر آب قرار می گیرد. مطالعه سال های اخیر نشان داده است که اختلاف دمای شبانه روزی در مقیاس جهانی طی نیمه دوم قرن بیستم کاهش یافته است.

کاهش شار تابش خورشیدی و اثر سرمای نسبی به عنوان عامل متقابل افزایش دما می باشد که به وسیله اثر گازهای گلخانه ای ایجاد می شود و باعث می شود که دمای بیشینه روزانه ثابت بوده و دمای کمینه شبانه افزایش یابد، که این باعث پایین آمدن مقدار DTR خواهد شد.

روند متوسط دمای جهانی بین سال های ۱۹۹۷-۱۹۷۵ و تغییرات منطقه ای در این روند به خوبی می تواند توسط افزایش گازهای گلخانه ای توجیه شود. در طی ۵۰ سال اخیر، گرمای سطحی مشاهده شده در زمین به دلیل افزایش دمای کمینه است، از این رو کاهش در متوسط اختلاف دمای شبانه روزی در زمین وجود دارد.

امروزه مطالعات بسیار وسیعی در زمینه تعیین روند اختلاف دمای شبانه‌روزی انجام شده، در ادامه به تعدادی از آنها که در کشور ما انجام شده است اشاره می‌شود.

رحیم‌زاده و عسگری روند دمای بیشینه، کمینه و اختلاف دمای شبانه‌روزی را برای ایران بررسی کرده و نتیجه گرفتند روند مثبت دمای کمینه به‌خصوص در ایستگاه‌های سینوپتیک مستقر در شهرهای بزرگ دارای رشد زیادی می‌باشد. ایشان هم‌چنین در بررسی روند سری‌های دمایی یک جهش ناگهانی سالانه در سال ۱۹۷۰ مشاهده کردند که با جهش‌های ناگهانی بسیاری از نقاط جهان سازگار است و برای DTR در شهرهای بزرگ مثل اصفهان، شیراز و تهران روند کاهشی معنی‌داری نتیجه گرفتند.

مسعودیان روند دمای شبانه، روزانه و شبانه‌روزی در ایران را طی نیم سده گذشته مورد بررسی قرار داد. تحلیل انجام‌شده در این تحقیق نشان داد که در نیم سده گذشته دمای شبانه، دمای روزانه و دامنه شبانه‌روزی دما (DTR) ایران به ترتیب با آهنگ حدود ۳، ۲ و ۱ درجه سلسیوس در هر صدسال افزایش داشته است.

اما در کنار توجه اقلیم‌شناسان به این پارامتر مهم گروهی از مخترعان کشورمان موفق شده‌اند با استفاده از اختلاف دمای شبانه روز برق تولید کنند. در این شیوه منحصر به فرد، می‌توان از گرم شدن هوا در طول روز و سرد شدن آن در شب برق تولید کرد. در شیوه ابداعی از تعدادی پلیمر خاص استفاده می‌شود که در برابر اختلاف دمای هوا از خود الکترون آزاد می‌کنند. اگر اختلاف دما در طول شبانه روز بیشتر از ۱۴ درجه سلسیوس باشد، میزان برق تولید شده قابل قبول است.

صفحات ابداعی متشکل از نوعی خاصی پلیمر است که روی پشت‌بام منزل نصب می‌شود. اندازه این صفحات ۲×۱ متر می‌باشد و به حالت قفسه‌ای شکل و به تعداد ۴ تا ۵ عدد در کنار هم قرار می‌گیرد. هدف از این نوع چیدن نیز جلوگیری از اشغال فضای زیاد در پشت‌بام است. برق تولید شده بدین شکل قابل استفاده برای مصارف معمولی است و بدون نیاز با استفاده از برق شهری، در حالت معمولی می‌توان برق مورد نیاز تمامی وسایل منزل را تامین کرد.

با توجه به این‌که استان ما در حاشیه کویر قرار گرفته و از طرفی اختلاف دمای شبانه‌روز در مناطق کویر بالا می‌باشد لذا این روش می‌تواند مورد توجه فعالان این بخش قرار گیرد.



## ۵-۲- هوشناسی کشاورزی

### مقدمه:

هر ساله با شروع فصل بهار، علی‌رغم شوق و اشتیاقی که در عموم مردم وجود دارد، کشاورزان و مخصوصاً باغداران نگران حفاظت محصولات خود از آخرین یخبندان‌های بهاره می‌باشند. امسال هم کشاورزی استان در فصل بهار شاهد کاهش شدید دما و خسارت قابل توجهی به محصولات کشاورزی بوده‌اند. مجموعه هوشناسی استان سمنان تلاش می‌کند در کنار صدور پیش‌بینی‌ها و اخطاریه‌های جوی با ارائه توصیه‌های هوشناسی کشاورزی در قالب بولتن‌های هوشناسی کشاورزی و تهیه طرح‌ها و مقالات مرتبط در این زمینه با بخش کشاورزی استان همکاری نماید. از این جهت مقاله زیر که توسط پرفسور Jon Wieringa در سال ۲۰۱۲ تهیه و در همان سال در کارگاه آموزشی شیراز ارائه گردید، با توجه به اینکه حاوی نکات بسیار کاربردی می‌باشد که کمتر در منابع دیگر مشاهده شده، جهت استفاده کارشناسان و فعالان بخش کشاورزی ترجمه و در این نشریه به چاپ رسیده است. امید آن است که مطالب آن جهت کاهش خسارت سرمازدگی و یخبندان در استان مفید واقع شود.

### حفاظت از یخبندان

دمای هوا در زمستان هنگامی که گیاهان خوابند ممکن است به ۲۰- برسد بدون آنکه به آنها صدمه برساند اما زمانی که رشد گیاهان شروع شده و به ویژه در زمان گلدهی، دمای چندین درجه زیر صفر هم می‌تواند مخرب باشد.

در فصل رشد، هوای اطراف گیاهان می‌تواند به علت فرارفت‌های بزرگ و یا کوچک مقیاس و یا به دلیل ارتفاع بالا محل نسبتاً سرد شود.

پس از شبهای سرد، به دلیل تابش مادون قرمز، از دست رفتن دما از سطح بسیار زیاد است و ممکن است دمای هوا اندازه گیری شده در ارتفاع اسکرین هنوز مثبت باشد اما دما در سطح گیاه و یا زمین بایر به زیر صفر برسد و یخبندان رخ بدهد.

بعد از غروب آفتاب سطح محصول به وسیله تابش به سمت بالا، انرژی از دست می‌دهد در حالیکه تابش طول موج کوتاه به سمت پایین وجود ندارد، تنها زمانی که پوشش ابر کامل وجود داشته باشد تابش مادون قرمز از ابرها به سمت پایین منتشر می‌شود و تابش به سمت بالا از طرف محصول را خنثی می‌کند. در شبهای صاف احتمال یخبندان وجود دارد و اگر باد کم و یا هیچ بادی وجود نداشته باشد ریسک وقوع یخبندان بیشتر می‌شود به دلیل اینکه هوای سرد لایه‌های بالای محصول با هوای گرمتر لایه‌های بالاتر جو جایگزین نمی‌شود.

دو راه برای کاهش خسارت یخبندان وجود دارد. روشهای غیرفعال که از وقوع یخبندان پیشگیری می‌کنند و یا ریسک آن را کاهش می‌دهند و می‌بایست قبل از وقوع یخبندان، در فصل رشد انجام شوند. از روش‌های فعال در زمان یخبندان و به منظور کاهش خسارت محصولات استفاده می‌شود. پیش‌گیری از یخبندان، با روش غیر فعال دارای دو مرحله است: اولین مرحله تعیین محل و ساختار مزرعه و اراضی مجاور آن است. مرحله دوم مربوط به کاشت گیاه و بهبود خاک است.

در شیب مناطق کوهستانی، دمای هوا به‌ویژه در محلی که آسمان به‌خوبی دیده می‌شود سرد خواهد شد. این هوای سرد مانند آب رفتار می‌کند و به سمت پایین جریان می‌یابد. معمولاً سرعت باد پایین رونده به بیش از ۲ متر بر ثانیه نمی‌رسد. این جریان هوای سرد می‌تواند به وسیله موانعی همچون جنگل‌ها و دره‌های باریک هدایت شود و اگر این موانع طوری واقع شوند که جریانات هوا را به سمت شیب‌های پایین دور از محل‌هایی که مزارع کشت واقع شده‌اند هدایت کنند، بسیار مطلوب است.

ریسک یخبندان در کف دره‌ها بیشتر از سایر مناطق است به این دلیل که هنگام شب دریاچه‌ای از هوای سرد در آن شکل می‌گیرد. عموماً در حدود ۱۰۰ متر بالاتر از کف دره یک کمر بند گرمایی وجود دارد که وقوع یخبندان در آن حداقل است.

برای جریان هوای سرد نیازی نیست که شیب خیلی تند باشد، حتی شیب یک درصد هم کافی است. بنابراین اگر در یک منطقه کوچک سطح زمین کمی گود تر از اطراف باشد در شب استخری از هوای سرد در آنجا شکل خواهد گرفت و دمای کمینه چندین درجه پایین‌تر از سطوح مجاور آن خواهد بود. زمانی که محصولات مختلف کشت می‌شوند اگر محصول حساس به سرما نسبت به محصولات دیگر در ارتفاع بالاتری کشت شوند وقتی دمای زیر صفر رخ می‌دهد هوای بالای محصول به اطراف جریان پیدا کرده و به محصول مورد نظر کمتر خسارت وارد می‌شود.

محصولات کشت شده در نزدیک دیوار یا ردیفی از درختان، کمتر تحت تأثیر یخبندان قرار دارند به این دلیل که منظر آسمان پوشیده شده است. این موانع بیشتر انرژی که از سمت محصول به بالا فرستاده می‌شود را به سمت پایین و به طرف محصول تابش می‌کنند. در شیب‌های تند نیز منظر آسمان تا قسمتی بوسیله تپه پوشیده می‌شود.

ظرفیت بالای هدایت گرمایی خاک و انتقال انرژی به سمت بالا می‌تواند جهت جلوگیری از یخبندان مناسب باشد. این امر مستلزم آن است که خاک فشرده باشد چون در خاک‌های متخلخل مثل خاک پیت، هوای موجود در آن انرژی بسیار کمی را هدایت خواهد کرد. شار حرارتی خاک خیس اندکی بیشتر از خاک خشک می‌باشد به این دلیل که آب یک هادی خوب انرژی است.

اگر زمین با یک لایه عایق پوشیده شده باشد، شار حرارت خاک G به سادگی در اختیار محصول قرار نخواهد گرفت. نام عمومی این لایه‌ها مالچ است که می‌تواند شامل مواد گیاهی جمع شده، بریده شده و یا افتاده (علف) های هرز، دانه‌ها، کاه و برگ‌ها) و موادی مانند سنگ‌ها و یا لایه‌هایی از گیاهان کوتاه قد، مانند چمن باشد. تأثیر آنها به این صورت است که همیشه انتقال عمودی حرارت و بخار آب را کاهش می‌دهند. در مورد یخبندان تأثیر آن می‌تواند قابل توجه باشد. در یک شب سرد دمای سطح چمن یا برخی دیگر از گیاهان کوتاه قد می‌تواند ۵ درجه خنک‌تر از زمین بایر نزدیک آنها باشد.

کشاورزان اغلب مسیر خیس و گل آلود بین درختان را برای دسترسی بهتر با بستری از گیاهان پژمرده هموار می‌کنند اما بهتر این است که قبل از رسیدن فصل یخبندان چنین بسترهایی حذف شوند به این دلیل که آنها مانند مالچ عمل کرده و شار حرارتی خاک را محدود می‌کنند. در صورت رشد چمن و علف‌ها قبل از وقوع یخبندان باید آنها را کوتاه یا حذف نمود.

در هر مزرعه‌ای پیش‌گیری از یخبندان به صورت غیرفعال، نیازمند کاشت رقم‌هایی است که هدایت حرارتی خاک را بهبود می‌بخشند. شرط اول این است که مطمئن شویم در فصل یخبندان فشرده‌گی خاک ماکزیمم است.

برنامه‌ریزی زمان شخم بایستی قبل از زمستان باشد، زمانی که خاک سست است و چند ماهی برای نشست دوباره فرصت داشته باشد. بنابراین در بهار برای از بین بردن علف‌های هرز بهترین روش این است که از روش های شیمیایی استفاده شود به این دلیل که وجین کردن علف های هرز به صورت مکانیکی خاک را سست خواهد کرد و هدایت گرمایی خاک را کاهش خواهد داد.

مبارزه با یخبندان به صورت فعال نیاز به سرمایه‌گذاری دارد و انتخاب روش می‌بایست با مطالعه دقیق آب و هوا و اقلیم محل در مقیاس کوچک انجام شود.

آبیاری از بالا یا اسپرینگر مطمئن‌ترین روش برای حفاظت در برابر یخبندان است که بر مبنای استفاده از گرمای نهان آب می‌باشد. وقتی یک گرم آب یخ می‌زند انرژی کافی برای گرم کردن ۸۰ گرم آب به میزان یک درجه آزاد می‌شود. اگر یک برگ یا جوانه میوه با یک غشا نازک از آب اسپری شود حرارت تولید شده هنگامی که آب یخ می‌زند سبب می‌شود که دمای بخشی از گیاه بالاتر از صفر درجه بماند. تا زمانی که این لایه آب به طور مداوم حفظ شود درجه حرارت گیاه به زیر نقطه انجماد نمی‌رسد حتی اگر یک لایه یخ به طور پیوسته و مداوم در حال تشکیل باشد و دما در باغ چندین درجه زیر صفر باشد. این روش نیازمند یک ذخیره آب بزرگ و تجهیزات مناسب آبیاری و زهکشی خوب خاک است و زمانی قابل اجرا می‌باشد که گیاه بتواند بار یخی را که بر شاخه‌ها، شاخک‌ها و برگ‌ها شکل گرفته، تحمل نماید و ایستادگی کند.

حداقل میزان اسپری برای حفاظت گیاه در برابر یخبندان حدود ۲ میلی‌متر در یک ساعت برای درختان میوه و ۲ تا ۵/۲ میلی‌متر برای تاکستان است. شروع عملیات ایمن سازی زمانی است که دمای مخزن تر به نقطه انجماد برسد.

سیستم آب‌پاش باید از لحاظ پوشش‌دادن سطح و تامین آب به صورت پیوسته، قابل اطمینان باشد. یک وقفه کوچک و قطع سیستم حتی در حد چند دقیقه می‌تواند باعث از بین رفتن محصول شود. آب‌پاشی باید پیوسته انجام شود تا دمای هوا به بالای صفر برسد و یخ شروع به سقوط از گیاهان کند. از لحاظ اقتصادی نصب آب‌پاش بارانی از بسیاری جهات دیگر مانند کنترل آفات و آبیاری در مزرعه سودمند است.

از روش‌های دیگر حفاظت گیاهان در برابر یخبندان، استفاده از پوشش‌ها می‌باشد. پوشش‌هایی که از محصولات تهیه می‌شود می‌بایست از مواد عایق (مانند حصیر نی) باشد، به این دلیل که بالای پوشش در طی یخبندان به جای محصول سرد خواهد شد و بدین ترتیب محصول حفظ می‌شود. همچنین پوشش باید به اندازه کافی بزرگ باشد تا با ایجاد یک خرد اقلیم در زیر آن ورودی بیشتری برای شار حرارتی خاک وجود داشته باشد. همچنین خرد اقلیم نیاز به تهویه دارد. پوشاندن گیاهان با کیسه‌های پلاستیکی یا حلبی می‌تواند در طول یخبندان یک راه مطمئن برای از بین بردن آنها باشد.

یک روش جدید محافظت گیاهان در برابر یخبندان استفاده از یک نوع فوم پروتئینی غیر سمی است که سطح محصول را می‌پوشاند. این روش به صورت مکانیزه انجام‌پذیر است و فوم قادر است بر روی محصول برای یک دوره که شب‌های یخبندان پی در پی انتظار می‌رود باقی بماند.

یک روش کلاسیک جلوگیری از آسیب یخبندان، حفاظت گیاه بوسیله تابش ساطع شده از هیترهای مناسب یا بخاری‌های کوچک است. از روغن دیزل، زباله و سایر سوخت‌های جامد، مایع و گاز به عنوان سوخت حرارتی استفاده می‌شود.

تعداد زیادی از بخاری‌های کوچک که در فواصل ۵ متری قرار گرفته‌اند مناسب تر از چند بخاری بزرگ می‌باشد. بخاری‌های بزرگ ممکن است باعث ایجاد ستون‌هایی شود که در آن دما به سرعت بالا رفته و

نمی‌تواند منتشر شود و شرایط را برای اختلاط هوای گرم و سرد فراهم کند و آسیب آن بیش از منفعتش می‌شود.

میزان متداول مصرف سوخت برای هر هکتار، ۳۰۰ لیتر روغن دیزل در ساعت می‌باشد. اگر تعداد دفعات حفاظت از یخبندان بیش از یک یا دوبرابر در هر فصل باشد مبارزه با یخبندان با روش حرارت دادن معمولاً غیر اقتصادی می‌باشد.

تابش خروجی را می‌توان از طریق ایجاد ابرهای مصنوعی از طریق مه و یا دود جذب کرد و از خروج آن جلوگیری کرد. اثرات قابل ملاحظه حرارتی (حدود چندین درجه) تنها در یخبندان‌های تابشی ضعیف مشاهده می‌شود. اما ستون‌های دود بوسیله باد پراکنده می‌شوند بنابراین تولید مداوم آن لازم است و ایجاد آلودگی زیاد، انجام این روش را غیر عملی می‌گرداند.

در طی شب‌های بدون ابر، لایه هوای حدود ۵۰ متری، ممکن است خیلی گرم‌تر از لایه‌های سطحی هوا باشد. با اختلاط هوای گرم بالاتر با لایه‌های سرد زیرین، دمای لایه هوا نزدیک زمین می‌تواند افزایش یابد. در کالیفرنیا در یک منطقه با وارونگی بسیار شدید و یخبندان‌های نسبتاً ضعیف، برای حفاظت از محصولات بسیار حساس مانند مرکبات از ماشین‌های باد استفاده می‌شود اما این بدین معنی نیست که این روش در سایر اقلیم‌ها تأثیرپذیر است.

پیش‌بینی یخبندان نوعی از پیش‌بینی‌های هواشناسی کشاورزی است که در همه کشورها تقریباً قابل دسترسی است. روش ساده پیش‌بینی دمای کمینه که بیش از یک‌قرن قدمت دارد استفاده از مشاهدات بعد از ظهر دمای دماسنج تر به عنوان دمای حداقل مورد انتظار است. تنوع بسیاری در روش‌های پیش‌بینی دمای حداقل وجود دارد، مانند اینکه پیش‌آگاهی یخبندان زمانی است که نقطه شبنم تا زیر ۲ درجه سانتیگراد پایین بیاید رهیافت دیگر محاسبه تابش سرمایش سطح است.

با اینحال، تحقیقات بسیار کمی در مورد پیش‌بینی‌های مربوط به کمینه دمای سطح انجام شده است. یک مشکل برای بسیاری از پیش‌بینی‌ها فقدان داده‌های تأیید شده است. روش معمول پیش‌بینی دمای حداقل سطح زمین، برآورد دمای حداقل مورد انتظار در ارتفاع اسکرین است که براساس روابطی به دمای سطح تبدیل می‌شود و پس از آن پیش‌بینی یخبندان صادر می‌شود.

ترجمه و تنظیم :

سید علیرضا آقایان ، کارشناس هواشناسی کشاورزی استان سمنان  
آذر صحراگرد ، دانش‌آموخته هواشناسی کشاورزی دانشگاه تهران