

وزارت راه و ترابری  
سازمان هواشناسی کشور  
بولتن اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری  
اداره پیش بینی و تحقیقات اقلیمی و هواشناسی کاربردی  
تابستان ۱۳۸۶



شهر کرد- کد پستی ۸۸۱۵۷۳۴۱۱۵ - تلفن ۳۳۳۵۳۱۶ - ۰۳۸۱ - شماره ۳۳۳۵۳۱۳

**Emial: [info@chaharmahalmet.ir](mailto:info@chaharmahalmet.ir)**

**Site: [chaharmahalmet.ir](http://chaharmahalmet.ir)**

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

نشریه علمی اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و  
بختیاری

اداره پیش بینی و تحقیقات اقلیمی و هواشناسی  
کاربردی

تنظیم: علی براتیان

## فهرست:

صفحه

۳	..... تحلیل وضعیت آب و هوای استان
۵	..... دما
۵	..... تیر
۵	..... مرداد
۶	..... شهریور
۶	..... تابستان
۱۳	..... بارش
۱۶	..... ساعات آفتابی
۱۶	..... فشار
۱۶	..... باد
۲۳	..... خبرهای گوناگون



# تحلیل وضعیت آب و هوای استان چهارمحال و بختیاری

در تابستان ۱۳۸۶

شاهرخ پارسا

## وضعیت جوی استان در تیر ماه

در دهه اول تیر ماه با نفوذ سامانه کم ارتفاع لایه میانی جو از غرب هوای منطقه به تناوب در دامنه فعالیت امواج ناپایدار آن قرار گرفت و وزش باد و رگبار و رعد و برق پیامد فعالیت این سامانه بود.

در دهه دوم تیر ماه سامانه کم فشار فصلی در سطح زمین مستقر شده و در لایه میانی جو سامانه پر ارتفاع جنب حاره ای گسترش یافت و موجب افزایش محسوس دما گردید.

در دهه آخر تیرماه به موجب استقرار سامانه کم فشار فصلی و همراهی آن با جریانات مرطوب جنوبی به تناوب موجب ناپایداریهایی بصورت افزایش ابر و وزش باد و رگبار پراکنده در سطح استان گردیده است.



## وضعیت جوی استان در مرداد ماه

در دهه اول مرداد ماه با استقرار سامانه کم فشار فصلی و گسترش سامانه پر ارتفاع جنب حاره ای الگوی نقشه ها کاملاً تابستانی گردیده و شاهد افزایش دما در سطح استان بودیم.

در دهه دوم مرداد ماه سامانه کم فشار فصلی تقویت گردیده پیامد آن افزایش نسبی دما بود در لایه میانی جو گاهی امواج ضعیف موجب افزایش ابر گردیده است.

در دهه سوم مرداد ماه سامانه پر ارتفاع جنب حاره ای تقویت و با نفوذ جریانات مرطوب جنوبی در بعد از ظهرها موجب افزایش ابر گردیده است.

## وضعیت جوی استان در شهریور

در دهه اول شهریور ماه سامانه کم فشار فصلی تقویت گردیده و امواج مرطوب جنوبی موجب افزایش ابر در بعد از ظهر ها گردیده است .  
در دهه دوم شهریور جوی پایدار در سطح منطقه استقرار داشت .  
و در دهه سوم شهریور ماه با نفوذ سامانه پر فشار به عرضهای جنوبی تر حداقل دمای هوا کاهش نموده و در لایه میانی جو امواج پایدار مستقر بود.



## بررسی وضعیت جوی در تابستان ۱۳۸۶

### دما

#### تیر:

متوسط دمای حداکثر روزانه در این ماه در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۳۳/۶، ۲۹/۹، ۳۶/۷ و ۳۱/۷ درجه سانتیگراد بوده است که به ترتیب نسبت به بلند مدت ۰/۷، ۰/۳، ۰/۲ و ۰/۵ درجه سانتیگراد افزایش داشته است.

میزان متوسط دمای حداقل نیز در تیر ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب ۱۳/۴، ۱۴/۴، ۱۷/۲ و ۱۳/۷ درجه سانتیگراد بوده است. که به ترتیب نسبت به بلند مدت ۰/۹، ۱، ۰/۳ و ۱/۲ درجه سانتیگراد افزایش داشته است.

متوسط ماهانه دما در تیر ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۲۳/۵، ۲۲/۲، ۲۷ و ۲۲/۷ درجه سانتیگراد است. که به ترتیب نسبت به بلند مدت ۰/۷، ۰/۸، ۰/۵ و ۰/۷ درجه سانتیگراد افزایش داشته است. در بلند مدت نیز متوسط دمای شهرهای مذکور به ترتیب ۲۲/۸، ۲۱/۴، ۲۶/۵ و ۲۲ درجه سانتیگراد بوده است.



#### مرداد:

متوسط دمای حداکثر روزانه در این ماه در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۳۱/۸، ۲۸/۹، ۳۵/۹ و ۲۹/۸ درجه سانتیگراد بوده است که نسبت به بلند مدت ۰/۸، ۱/۲، ۱/۳ و ۱/۳ درجه کاهش داشته است.

میزان متوسط دمای حداقل نیز در مرداد ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب ۱۱/۱، ۱۳/۳، ۱۷/۴ و ۱۱/۷ درجه سانتیگراد بوده است. که به ترتیب ۱/۷، ۰/۸، ۰/۷ و ۰/۵ درجه سانتیگراد نسبت به بلند مدت کاهش داشته اند.

متوسط ماهانه دما در مرداد در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۲۱/۴، ۲۱/۱، ۲۶/۶ و ۲۰/۸ درجه سانتیگراد است. که به ترتیب با ۱/۵، ۰/۹، ۱/۱ و ۰/۸ درجه کاهش همراه بوده است. در بلند مدت نیز متوسط دمای شهرهای مذکور به ترتیب ۲۲/۹، ۲۲، ۲۷/۷ و ۲۱/۶ درجه سانتیگراد بوده است.

## شهر یور:

متوسط دمای حداکثر روزانه در این ماه در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $۳۰/۲$ ،  $۲۷/۹$ ،  $۳۴/۴$  و  $۲۸/۳$  درجه سانتیگراد بوده است که به ترتیب شهر کرد  $۰/۲$  کاهش و کوهرننگ و لردگان با  $۰/۴$  و  $۰/۱$  افزایش و بروجن  $۰/۲$  درجه سانتیگراد کاهش نسبت به بلند مدت داشته است.

میزان متوسط دمای حداقل نیز در شهریور ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب  $۷/۱$ ،  $۱۰/۹$ ،  $۱۴/۶$  و  $۸/۵$  درجه سانتیگراد بوده است. که به ترتیب شهر کرد و بروجن  $۱/۶$  و  $۰/۳$  درجه کاهش و کوهرننگ و لردگان  $۰/۱$  و  $۰/۶$  درجه سانتیگراد افزایش نسبت به بلند مدت داشته اند.

متوسط ماهانه دما در شهریور ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $۱۸/۶$ ،  $۱۹/۴$ ،  $۲۴/۵$  و  $۱۸/۴$  درجه سانتیگراد است. که به ترتیب شهر کرد و بروجن با  $۱$  و  $۰/۳$  درجه سانتیگراد کاهش و کوهرننگ و لردگان با  $۰/۳$  و  $۰/۵$  درجه افزایش همراه بوده است. در بلند مدت نیز متوسط دمای شهرهای مذکور به ترتیب  $۱۹/۶$ ،  $۱۹/۱$ ،  $۲۴$  و  $۱۸/۷$  درجه سانتیگراد بوده است.



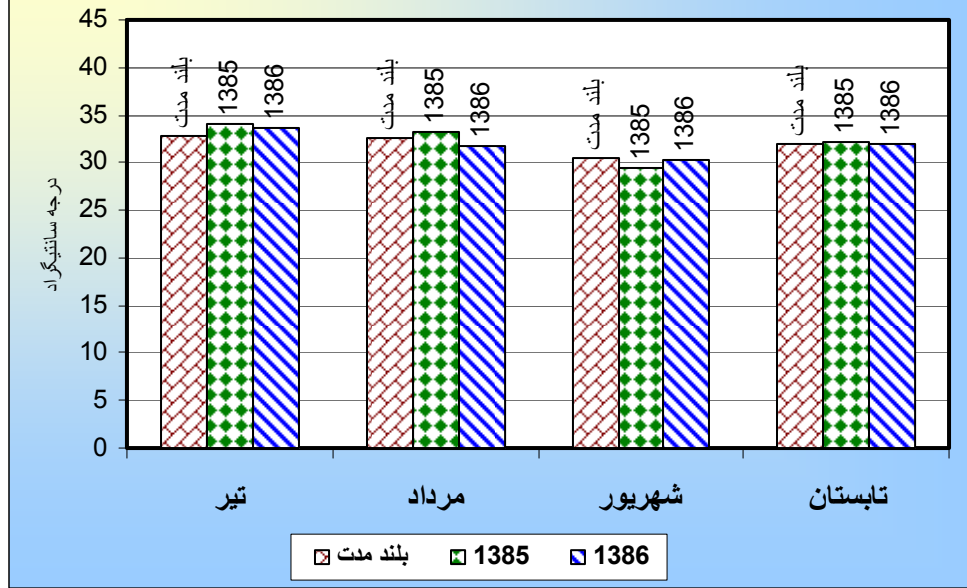
## تابستان:

متوسط دمای حداکثر روزانه در این فصل در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $۳۱/۹$ ،  $۲۸/۹$ ،  $۳۵/۷$  و  $۲۹/۹$  درجه سانتیگراد بوده است که به ترتیب نسبت به بلند مدت  $۰/۱$ ،  $۰/۲$ ،  $۰/۳$  و  $۰/۳$  درجه سانتیگراد کاهش داشته است.

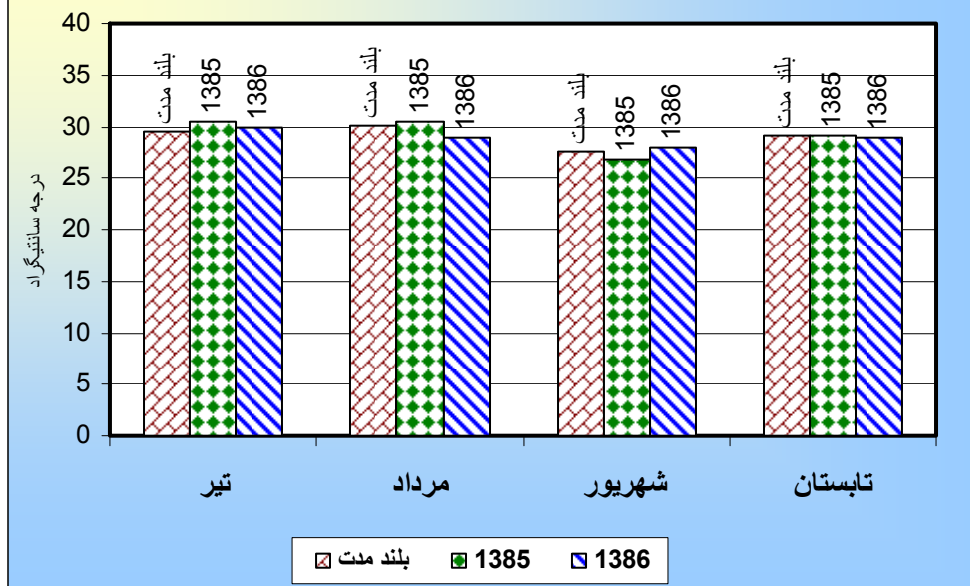
میزان متوسط دمای حداقل نیز در تابستان ۸۶ در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب  $۱۰/۵$ ،  $۱۲/۹$ ،  $۱۶/۴$  و  $۱۱/۳$  درجه سانتیگراد بوده است. که به ترتیب  $۰/۸$  کاهش و  $۰/۱$ ،  $۰/۱$  و  $۰/۱$  درجه سانتیگراد افزایش نسبت به بلند مدت داشته اند.

متوسط دما در تابستان در شهر کرد، کوهرننگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $۲۱/۲$ ،  $۲۰/۹$ ،  $۲۶$  و  $۲۰/۶$  درجه سانتیگراد است. که به ترتیب با  $۰/۶$  کاهش،  $۰/۱$  افزایش و لردگان بدون تغییر و بروجن  $۰/۱$  درجه کاهش همراه بوده است. در بلند مدت نیز متوسط دمای شهرهای مذکور به ترتیب  $۲۱/۸$ ،  $۲۰/۸$ ،  $۲۶/۱$  و  $۲۰/۸$  درجه سانتیگراد بوده است.

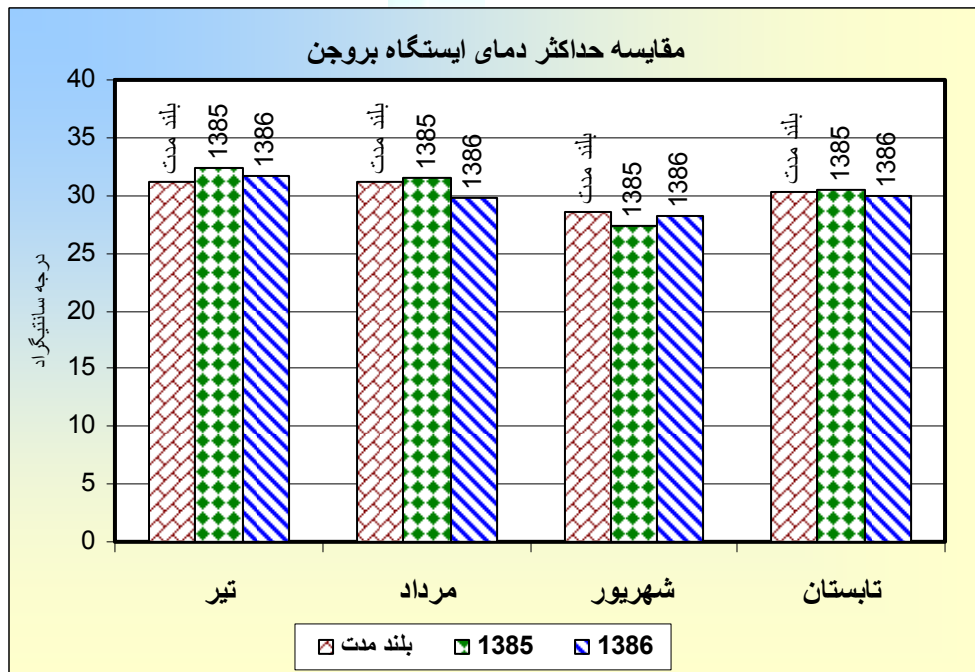
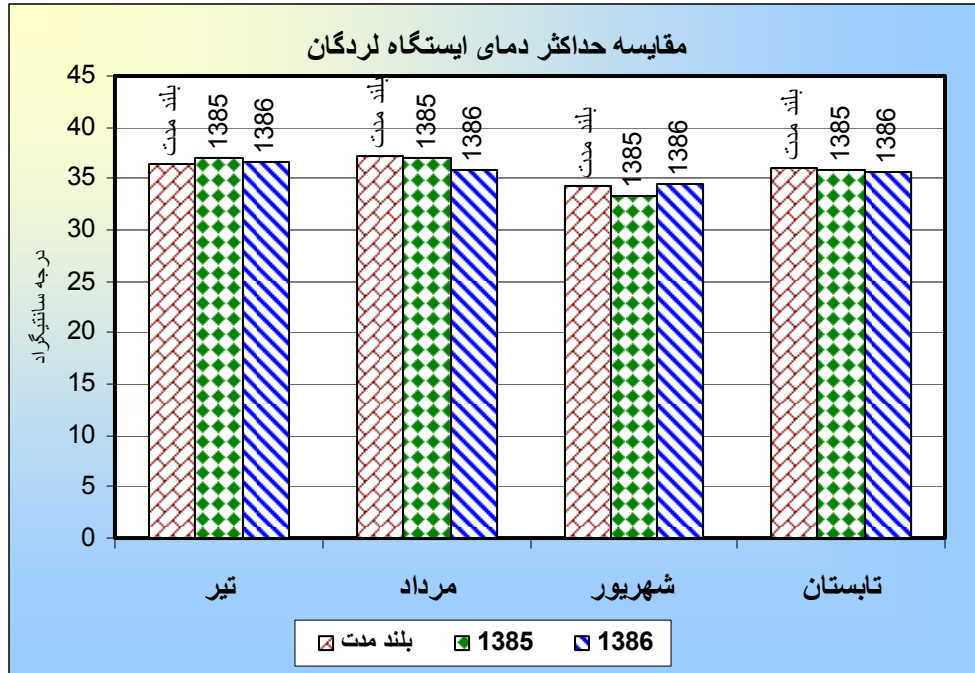
مقایسه حداکثر دمای ایستگاه شهرکرد



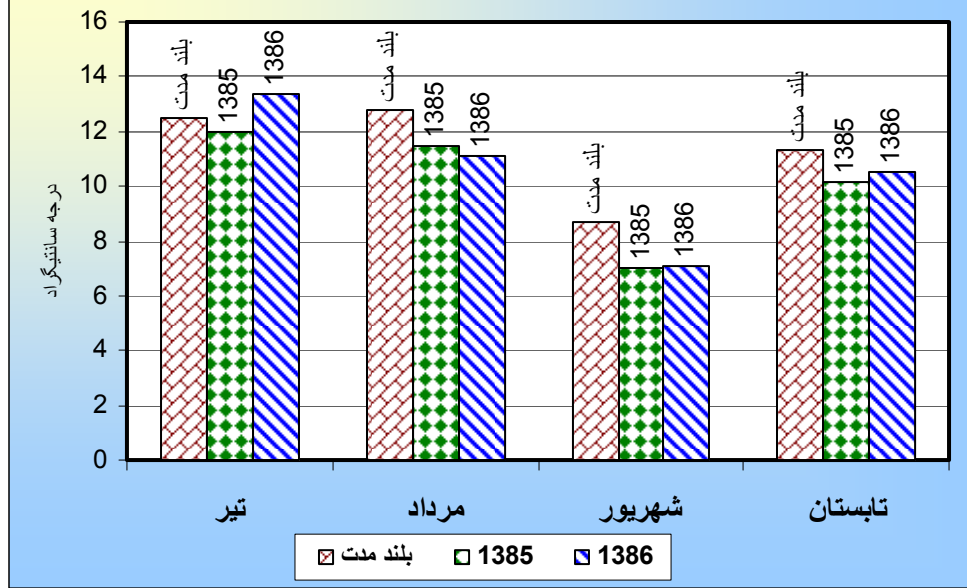
مقایسه حداکثر دمای ایستگاه کوه رنگ



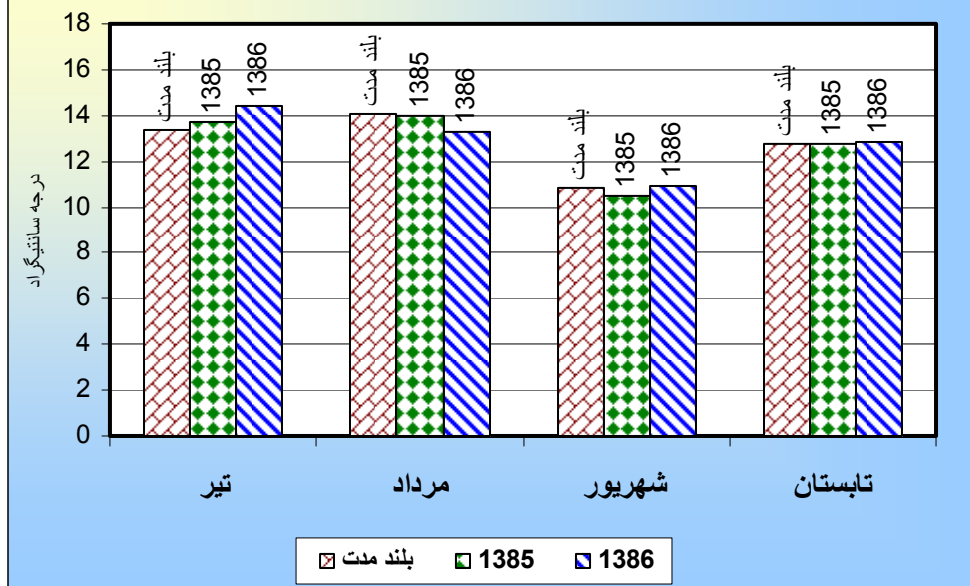


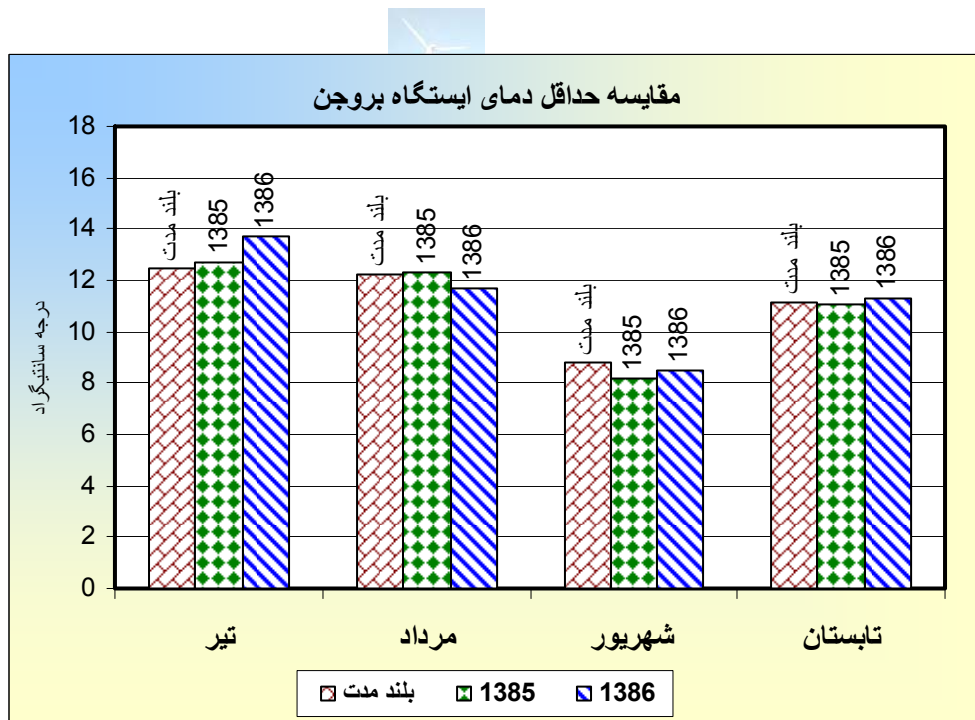
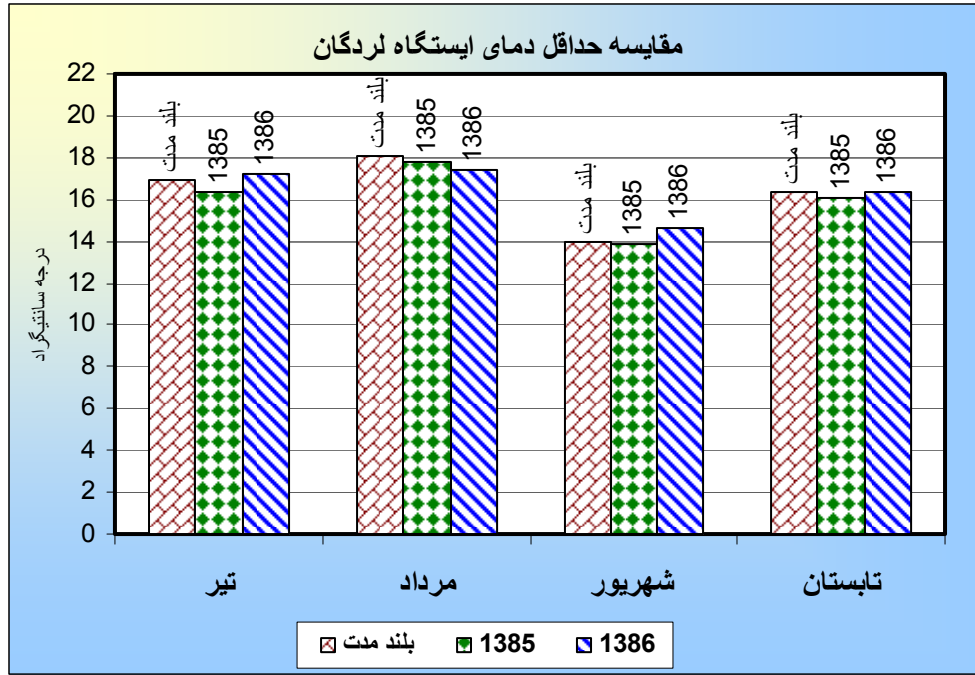


مقایسه حداقل دمای ایستگاه شهرکرد

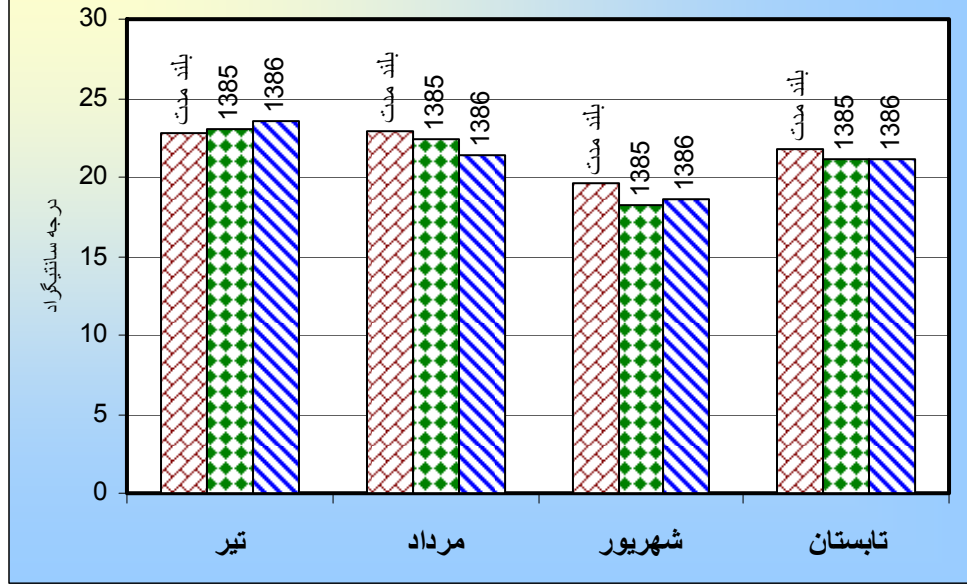


مقایسه حداقل دمای ایستگاه کوه رنگ

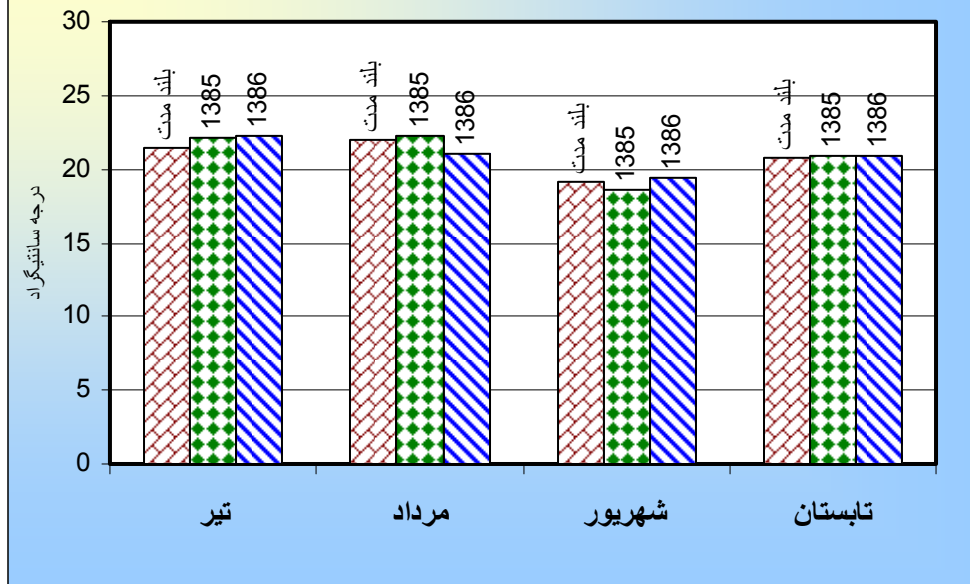


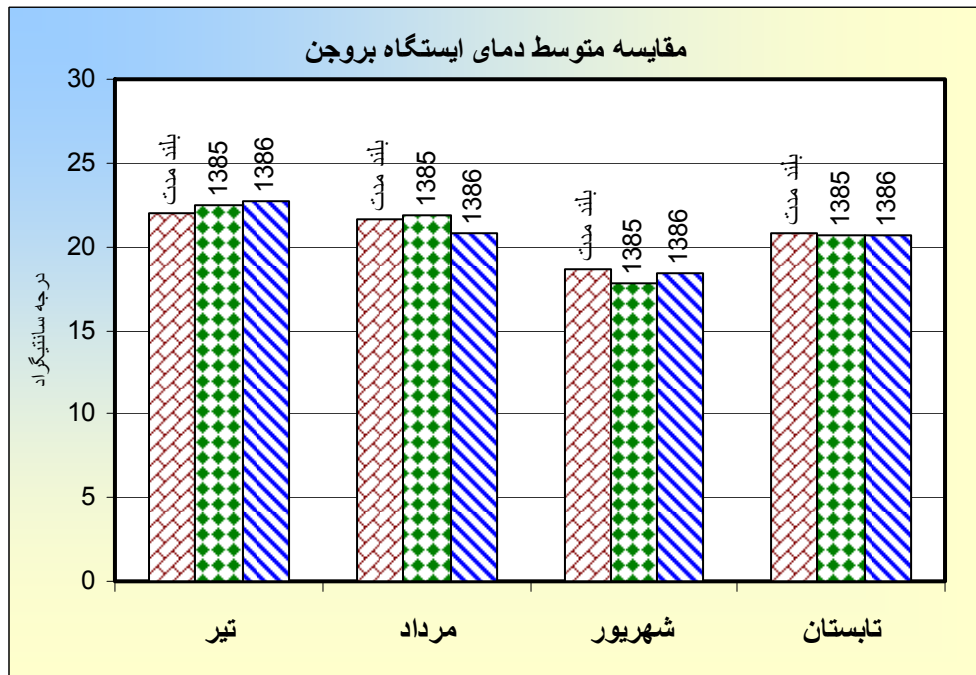
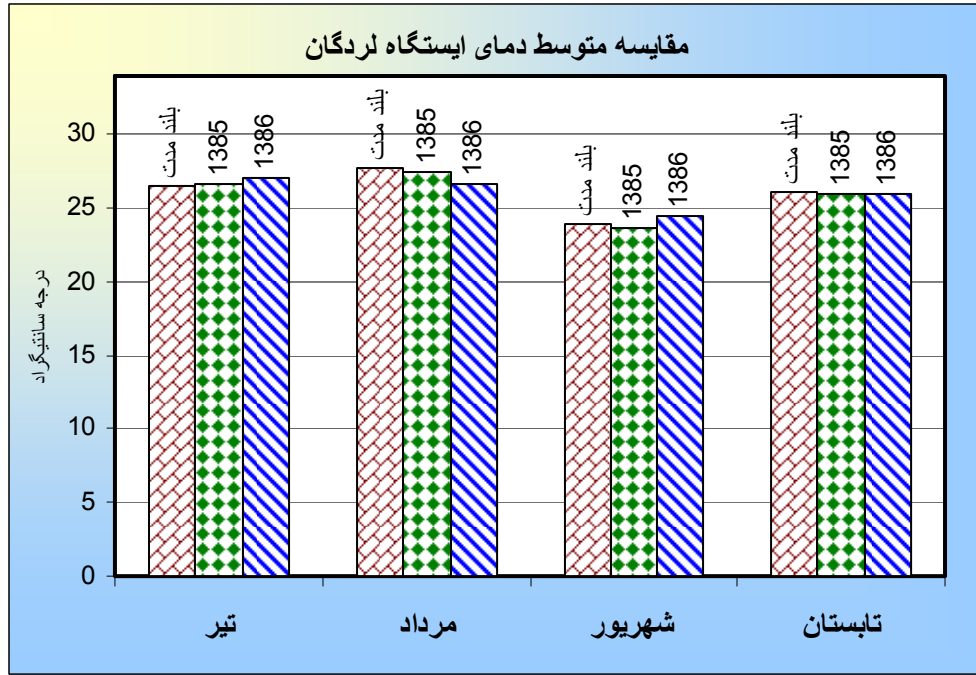


مقایسه متوسط دمای ایستگاه شهرکرد



مقایسه متوسط دمای ایستگاه کوه رنگ





## بارش

### تبر:

در این ماه شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب صفر،  $2/7$ ،  $2/4$  و  $2/5$  دریافت کرده اند. میانگین بلند مدت بارش در ماه مذکور در ایستگاه های شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $0/3$ ،  $0/5$ ،  $0/1$  و  $0/9$  میلیمتر بوده است.

### مردام:

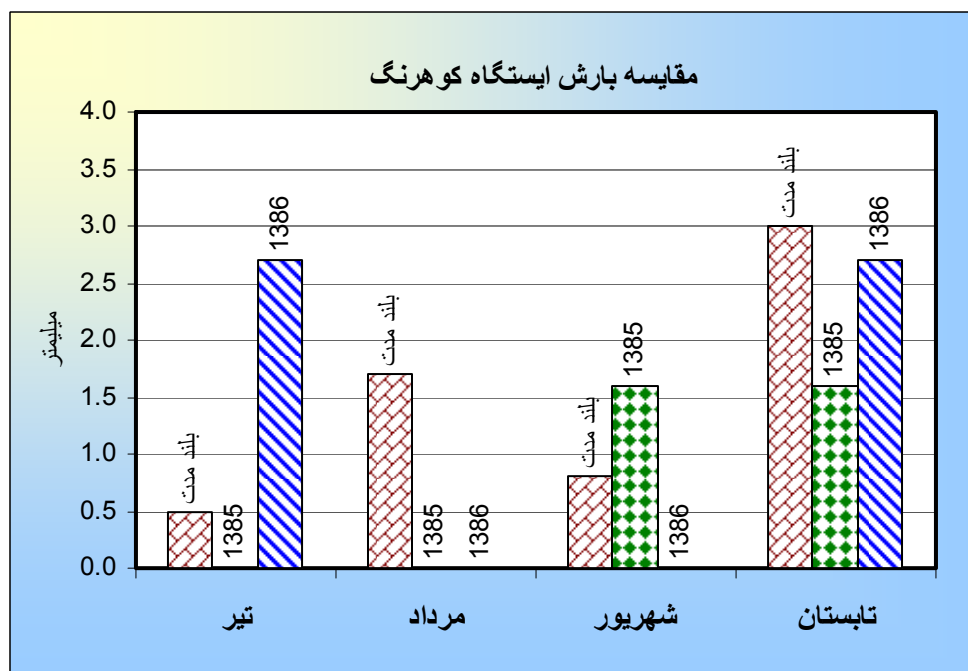
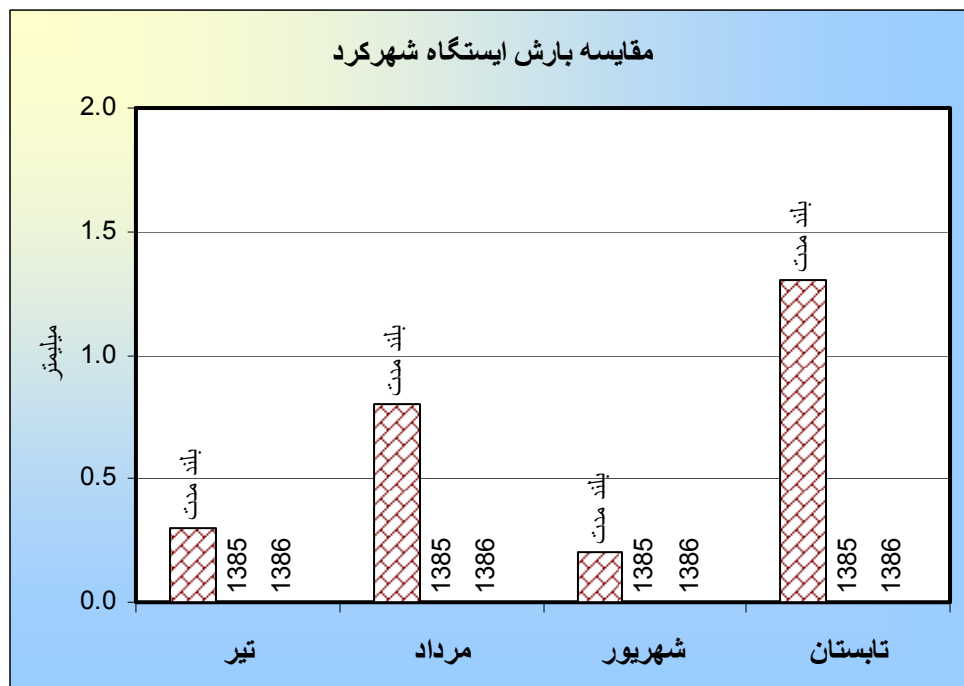
در این ماه شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن بارشی دریافت نکرده اند. میانگین بلند مدت بارش در این ماه نیز در ایستگاه شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $0/8$ ،  $1/7$ ،  $0/4$  و  $0/3$  میلیمتر می باشد.

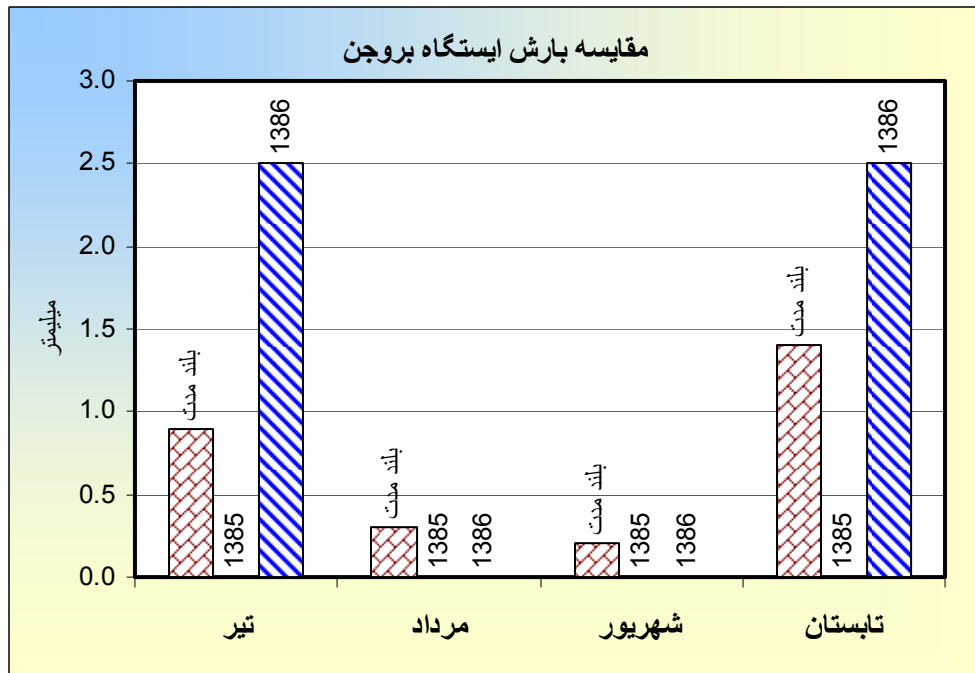
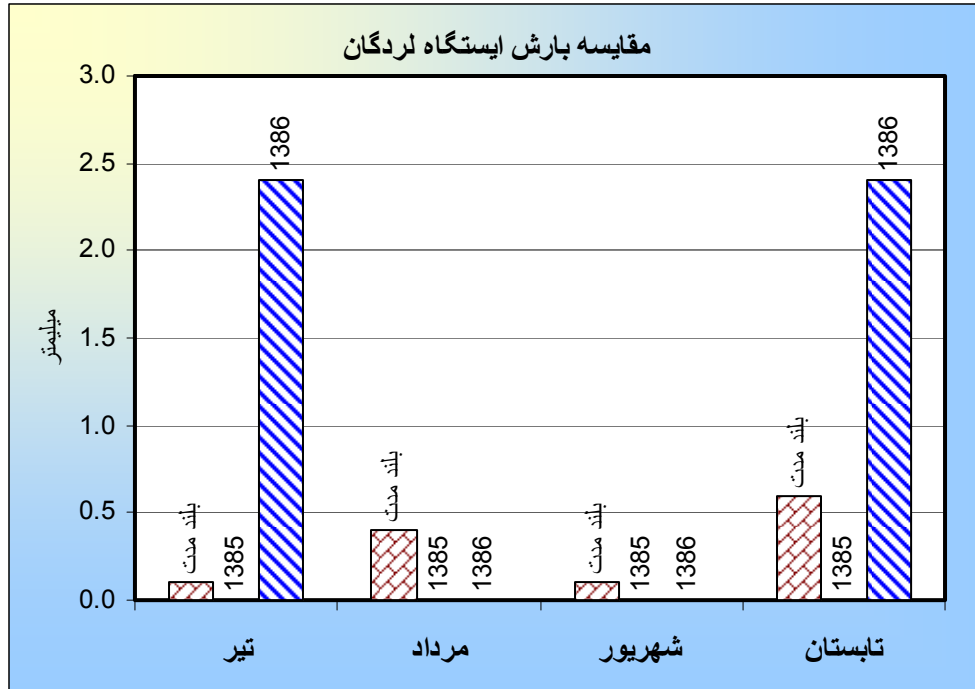
### شهریور:

در این ماه شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن بارشی نداشته اند. میانگین بلند مدت بارش در این ماه نیز در ایستگاه شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر  $0/2$ ،  $0/8$ ،  $0/1$  و  $0/2$  میلیمتر می باشد.

### تابستان:

در فصل تابستان ۸۶ شهرکرد بارشی نداشته و کوهرنگ، لردگان و بروجن  $2/7$ ،  $2/4$  و  $2/5$  میلیمتر بارش داشته است. میزان بلند مدت بارش در شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب  $1/3$ ،  $3$ ،  $0/6$  و  $1/4$  میلیمتر می باشد.







## ساعات آفتابی:

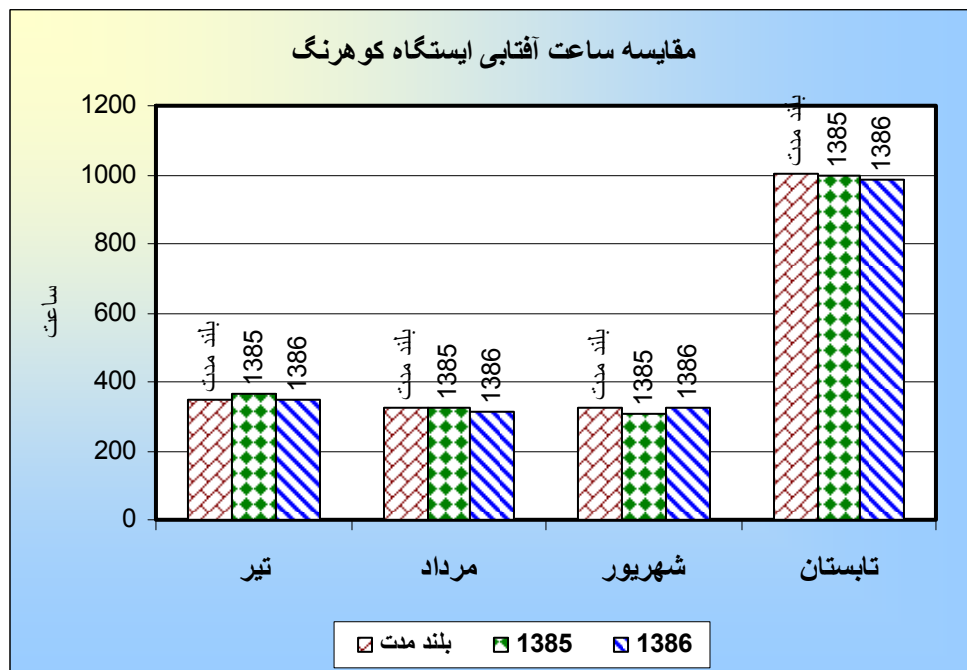
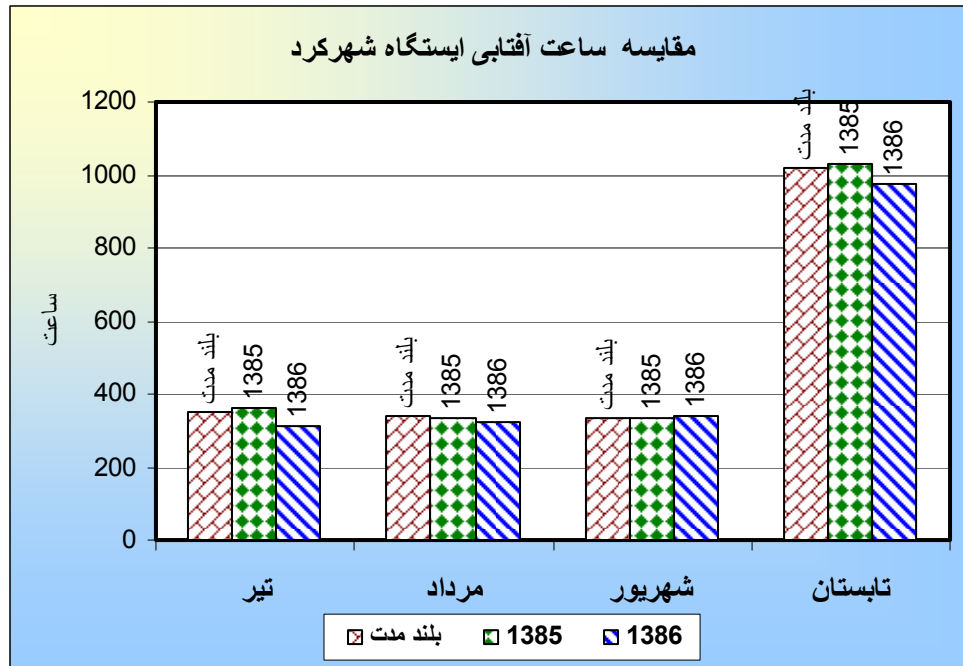
میزان ساعات آفتابی در تابستان ۱۳۸۶ در شهرهای شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۳۱۰، ۳۴۷، ۳۳۹/۷ و ۲۹۱/۳ ساعت بوده است. و این مقادیر در بلند مدت به ترتیب ۳۴۹/۱، ۳۴۷/۷، ۳۴۵/۸ و ۳۴۰/۲ ساعت بوده که به ترتیب ۳۹/۱، ۰/۷ و ۶/۱ ساعت کاهش در سال ۸۶ نسبت به بلند مدت ثبت گردیده است.

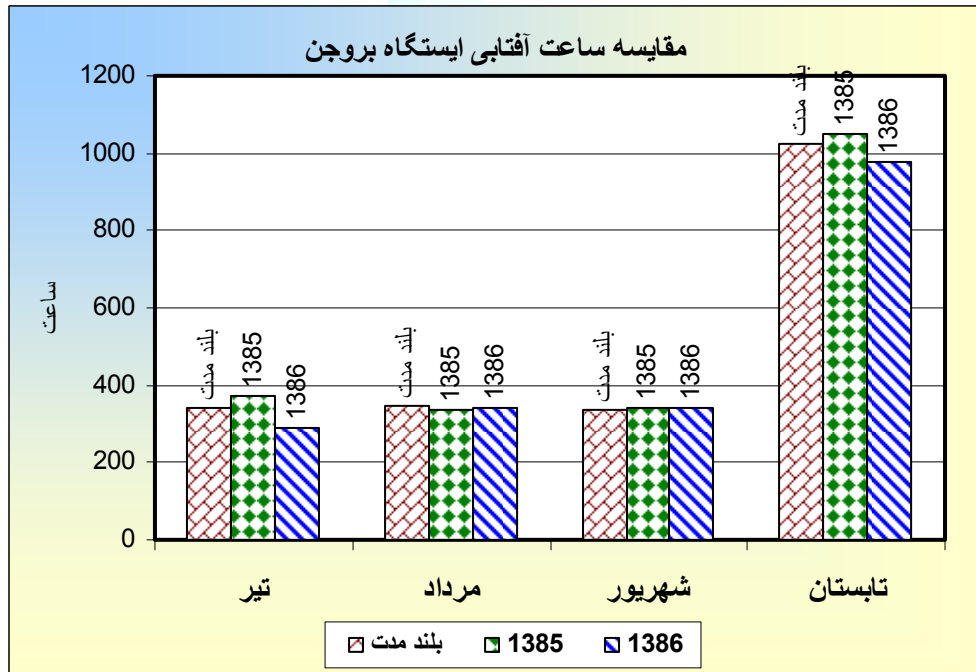
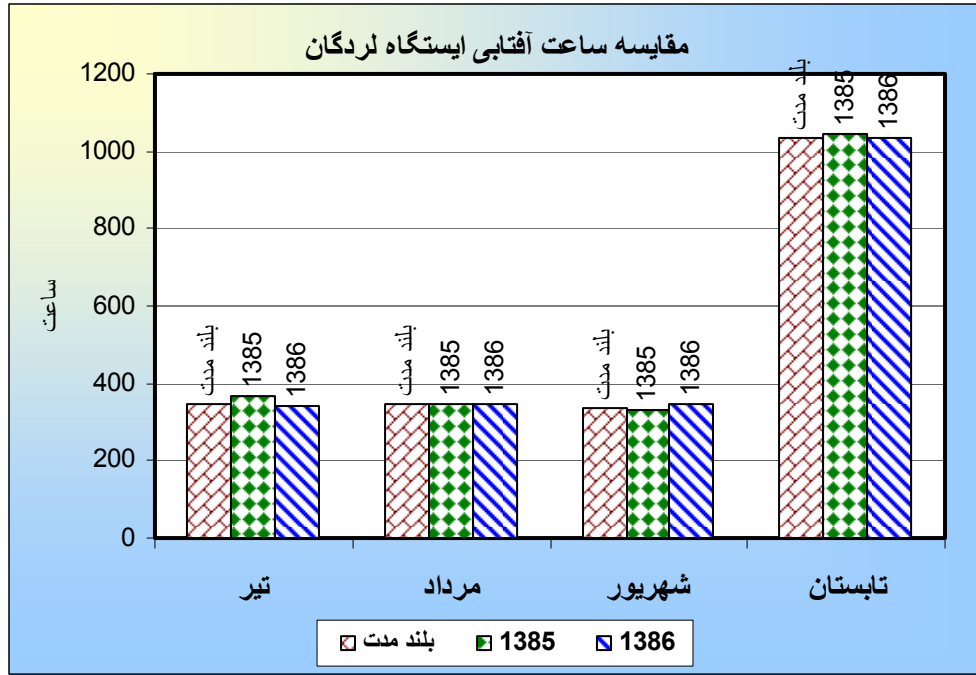
## فشار:

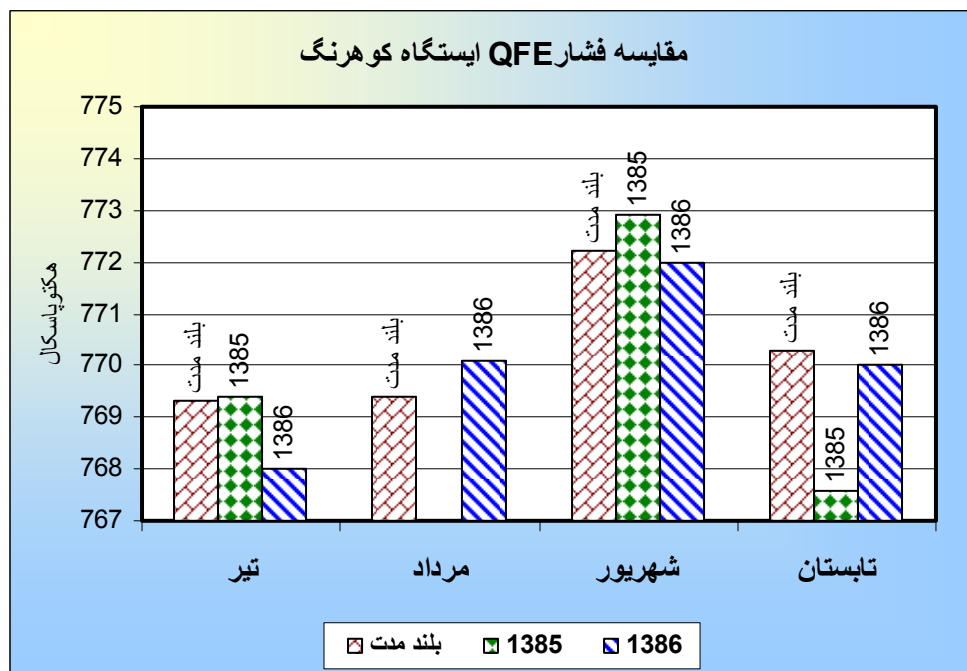
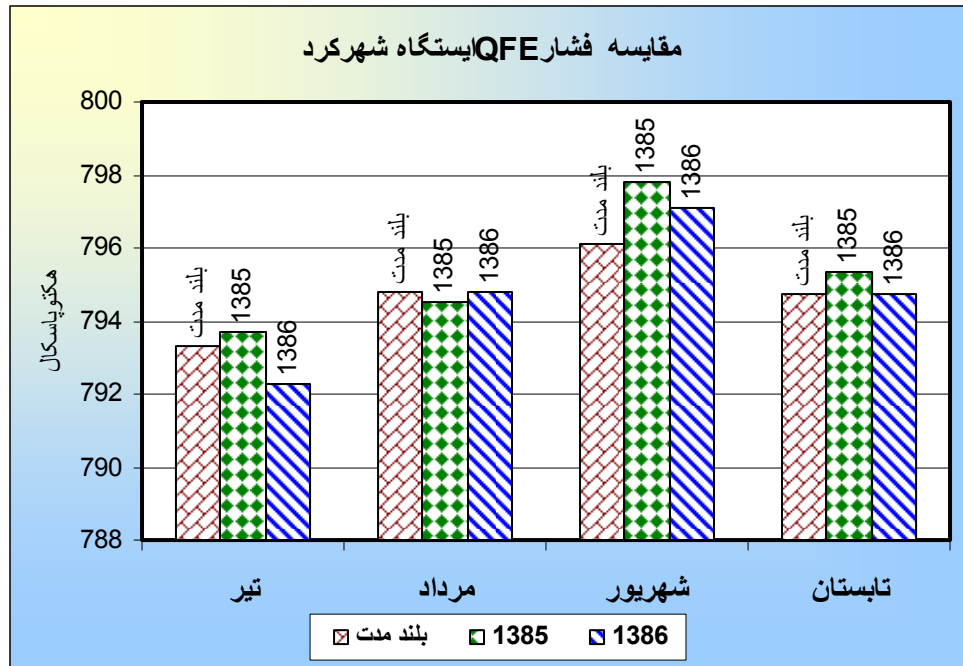
میزان متوسط فشار QFE در ایستگاه های شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب در تابستان ۸۶ برابر ۷۹۲/۳، ۷۶۸، ۸۳۲/۷ و ۷۶۶/۶ هکتوپاسکال می باشد که به ترتیب با ۱، ۱/۳، ۱/۶ و ۴/۸ هکتوپاسکال کاهش نسبت به بلند مدت همراه بوده است. میزان متوسط فشار بلند مدت در ایستگاه های مذکور به ترتیب برابر ۷۹۳/۳، ۷۶۹/۳، ۸۳۴/۳ و ۷۷۱/۴ هکتوپاسکال بوده است.

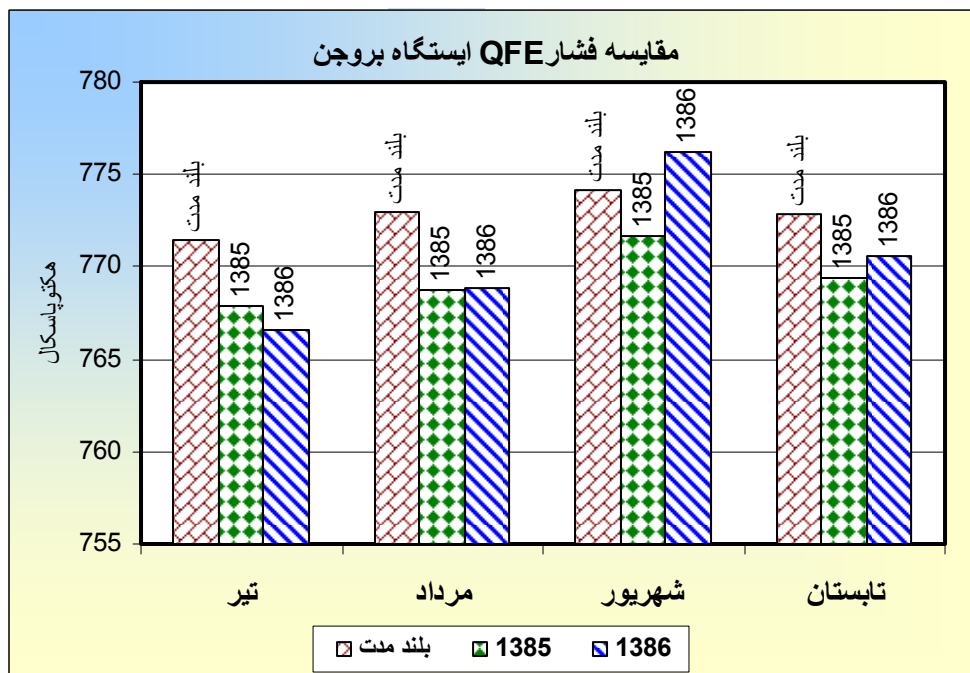
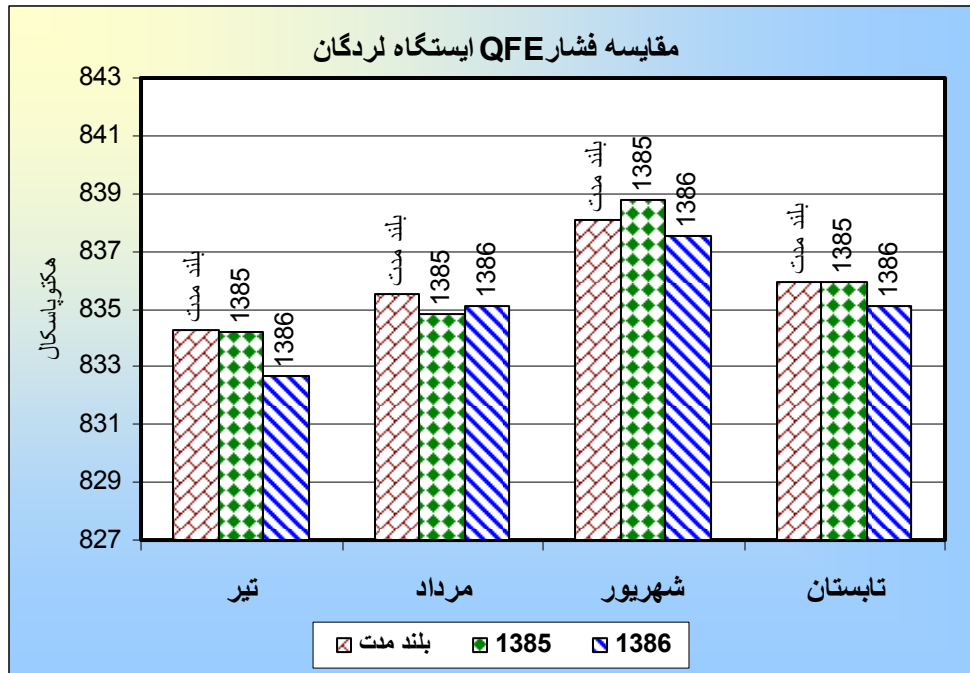
## باد:

میزان درصد هوای آرام در اندازه گیریها، در ایستگاه های شهرکرد، کوهرنگ، لردگان و بروجن به ترتیب برابر ۵۷، ۸۵، ۶۸ و ۵۷ درصد می باشد. جهت باد غالب نیز در شهرکرد شرقی و در کوهرنگ جنوبی، لردگان، غربی و بروجن شمال شرقی می باشد.

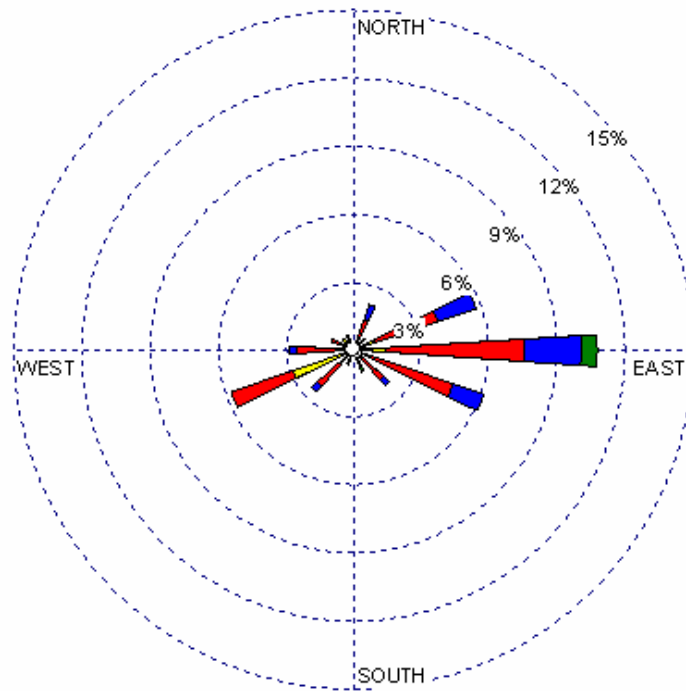




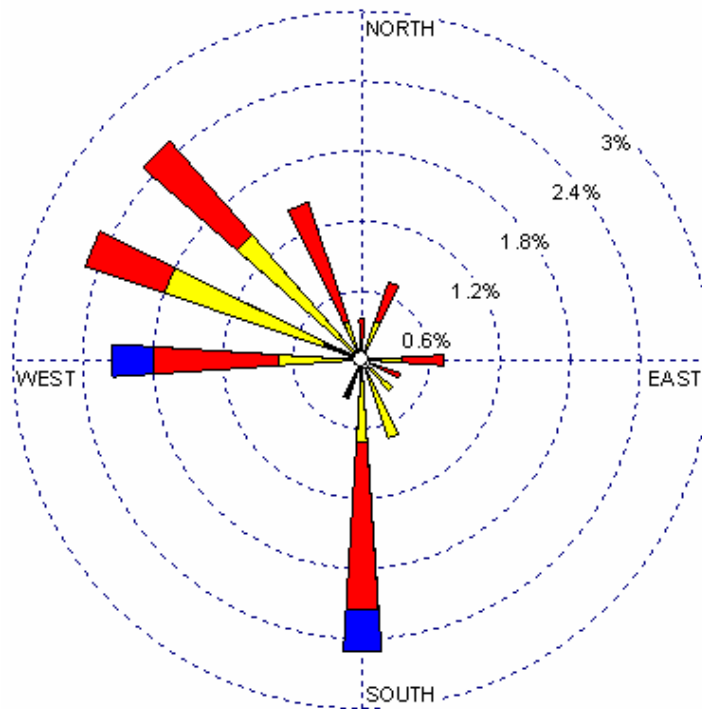




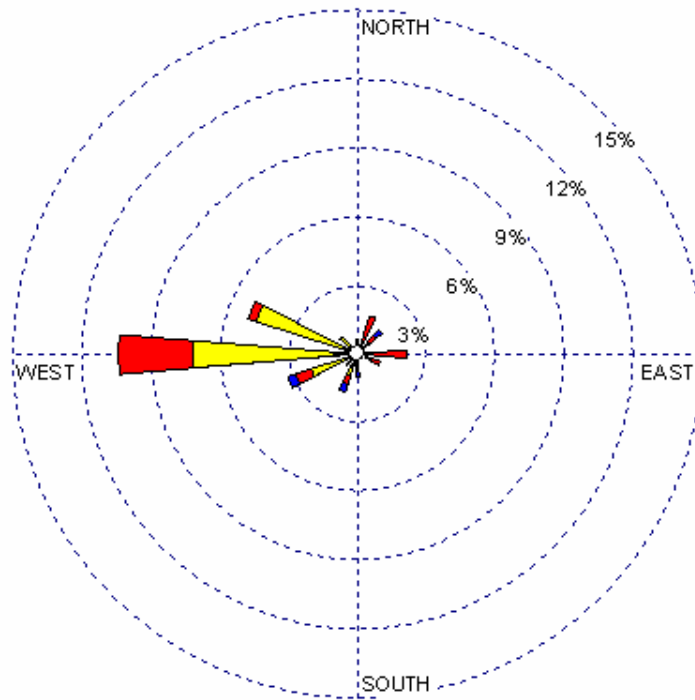
### گلبد ناپستان ۱۳۸۶ شهرکرد



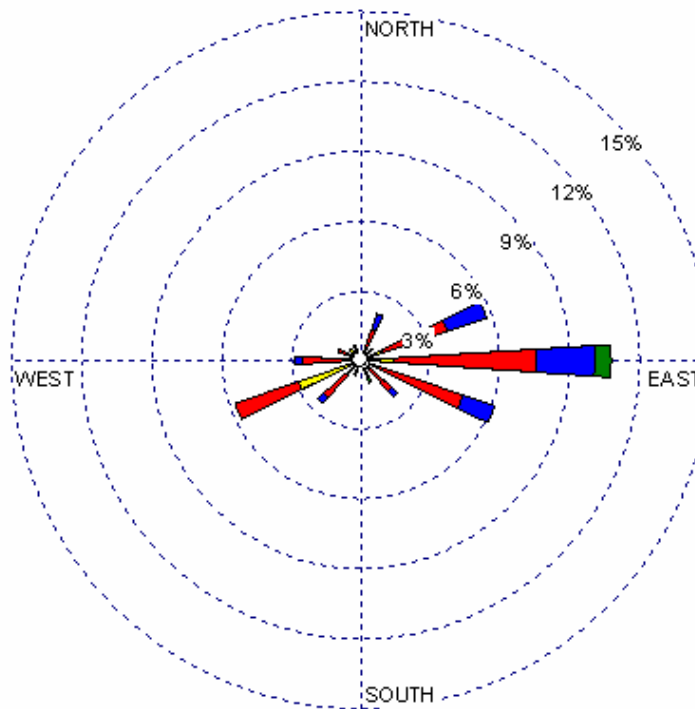
### گلبد ناپستان ۱۳۸۶ کوه رنگ



### سکلیاد قاپستان ۱۳۸۶ لرد سمان



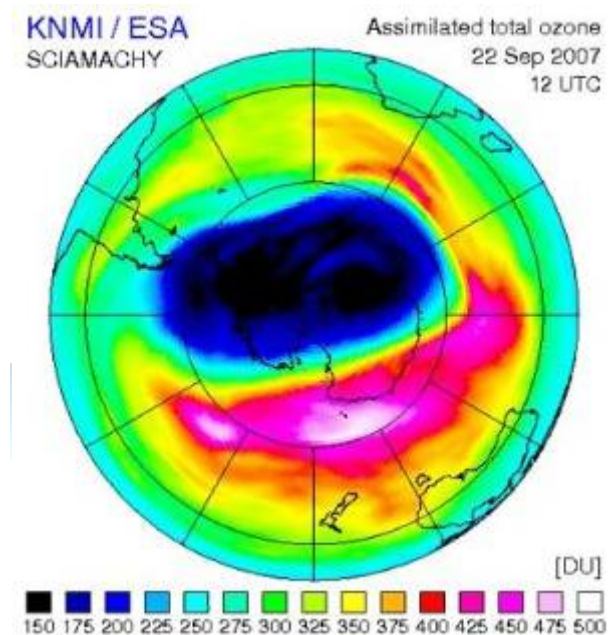
### سکلیاد قاپستان ۱۳۸۶ پروجن



## اخبار گوناگون:

سوراخ لایه ازن بر فراز جنوبگان (قطب جنوب) در مقایسه با سال گذشته ۳۰ درصد کوچکتر شده است .

بنابر اطلاعات ارسالی از ماهواره «انویست(envisat)» در مقایسه با سال گذشته که ۴۰ میلیون تن از لایه ازن کاسته شده بود، امسال این عدد به ۷/۲۷ میلیون تن رسیده است، اما این خبر به این معنی نیست که لایه ازن به طور کامل در حال ترمیم است.



لایه ازن به محدوده‌ی گاز ازن در جو زمین گفته می‌شود. مولکول‌های ازن متشکل از ۳ اتم اکسیژن این لایه را تشکیل داده‌اند. لایه ازن همانند یک سپر محافظ عمل می‌کند و از رسیدن تشعشعات خطرناک فرابنفش خورشیدی به سطح زمین، جلوگیری می‌کند .

در دهه‌های گذشته، هر ساله این لایه ۰,۳ درصد نسبت به سال قبل خود نازکتر می‌شد تا جایی که در قسمتی از قطب جنوب کاملاً از بین رفت. این امر باعث شده است که احتمال مبتلا شدن مردم به انواع بیماری‌ها از جمله سرطان پوست، آب مروارید، و به خطر افتادن زندگی موجودات آبی، بطور فزاینده‌ای افزایش یابد .

حال ما بخوبی می‌دانیم که مواد شیمیایی از جمله گازهایی که برای خنک کردن یخچال‌ها و سردخانه‌ها به کار می‌روند تا حد زیادی بر از بین رفتن این لایه تاثیر می‌گذارند. برای مقابله با این پدیده تمام مردم دنیا در تلاشند که این عوامل مخرب را کاهش دهند .



بوجود آمدن سوراخ لایه ازن بر فراز قاره جنوبگان به سال ۱۹۸۵ مربوط می‌شود. این شکاف باعث شده است که پرتوهای مضر و خطرناک خورشیدی از جمله فرابنفش به راحتی به سطح زمین برسند و باعث بوجود آمدن بیماری‌های خطرناکی در موجودات زنده در این محدوده از کره خاکی شده است .

دانشمندان با محاسبه مساحت منطقه سوراخ لایه ازن بر فراز جنوبگان، توانستند که مقدار کاسته شده از ازن را اندازه‌گیری کنند. مساحت این سوراخ در حال حاضر در حدود ۷/۲۴ میلیون کیلومتر مربع است که این عدد برابر با مساحت آمریکای شمالی است. دانشمندان بر این عقیده هستند که کوچک‌تر شدن ۳۰ درصدی این سوراخ احتمالاً بدلیل تغییرات دما و ساختار دینامیکی اتمسفر زمین در این قسمت از لایه ازن است .

اما سوال اینجاست که دانشمندان چگونگی وقوع این پدیده را توجیه می‌کنند. در طی فصل سال گذشته، سوراخ لایه ازن دقیقاً بر فراز قطب جنوب قرار نداشت و به یک سمت این قطب حرکت کرده بود و این اجازه را داده بود که لایه ازن با جریان هوای گرم مخلوط شود. مولکول‌های ازن در دمای زیر ۷۸- درجه سانتی گراد نابود می‌شوند و زمانی که هوای اطراف این محیط گرم است باعث می‌شود که سرعت فرآیند از بین رفتن را آهسته‌تر شود .

بر عکس این اتفاق ممکن است سال آینده شاهد این باشیم که سرعت از بین رفتن ازن بیش‌تر شود و شرایط بر خلاف امسال باشد. بنابر این نمی‌توانیم نتیجه بگیریم که لایه‌ی ازن در حال ترمیم است. باید بیش‌تر مراقب آن باشیم .

گرفته ای از نشریه **World Climate NeWs** شماره **No. 31 | June**

**2007 سازمان جهانی هواشناسی (wmo)**

## **IPCC long-term projection of extreme storms**

The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) released its *Summary for Policy Makers* of the Working Group I contribution to its Fourth Assessment Report (AR4) on 2 February 2007. The Working Group I report describes progress in understanding the human and natural drivers of climate change\*, observed climate change, climate processes and attribution, and estimates of projected future climate change. It builds upon past IPCC assessments and incorporates new findings from the past six years of research. Scientific progress since the previous assessment is based on large amounts of new and more comprehensive data, more

sophisticated analyses, improvements in understanding of processes and their simulation in models, and more extensive exploration of uncertainty ranges. The Report reveals that the frequency of heavy precipitation events has increased over most land areas, consistent with warming and observed increases of atmospheric water vapour.

Widespread changes in extreme temperatures have been observed over the past 50 years. Cold days, cold nights and frost have become less frequent, while hot days, hot nights and heat waves have become more frequent.

There is observational evidence for an increase of intense tropical cyclone activity in the North Atlantic since about 1970, correlated with increases of tropical sea-surface temperatures. There are also suggestions of increased intense tropical cyclone activity in some other regions where concerns over data quality are greater. Multi-decadal variability and the quality of the tropical cyclone records prior to routine satellite observations in about 1970 complicate the detection of long-term trends in tropical cyclone activity. Nevertheless, there is no clear trend in the annual numbers of tropical cyclones.

- It is very likely that hot extremes, heat waves and heavy precipitation events will continue to become more frequent.
- Based on a range of models, it is likely that future tropical cyclones (typhoons and hurricanes) will become more intense, with larger peak wind speeds and heavier precipitation associated with ongoing increases of tropical sea-surface temperature. There is less confidence in projections of a global decrease in numbers of tropical cyclones.
- The apparent increase in the proportion of very intense storms since 1970 in some regions is much larger than simulated by current models for that period.
- Extra-tropical storm tracks are projected to move poleward, with consequent changes in wind, precipitation and temperature patterns, continuing the broad pattern of observed trends over the past half-century.
- Since the previous assessment, there is an improving understanding of projected patterns of precipitation. Increases in the amount of precipitation are very likely in high latitudes, while decreases are likely in most subtropical land regions.

## **North Atlantic Oscillation and extreme windstorms**

Over the middle and high latitudes of the Northern Hemisphere, especially during the cold season months (November- April), the most prominent and recurrent pattern of atmospheric variability is the North Atlantic Oscillation (NAO). A standardized index was developed to give quantitative information on NAO variability on various time-scales. The computation of the index is based on the difference in surface air pressure between the Azores and Iceland. NAO is in positive phase when the index is positive and vice versa. During a positive phase there is a tendency to

warm, wet and windy conditions across northern Europe and dry, calm conditions across southern Europe and the Mediterranean. Opposite conditions typically occur during negative phases. The NAO index has varied considerably over the past 100 years. From the beginning of the last century to 1930, with an exception of a few years in the 1920s, NAO was high and so there were stronger-than-usual winds. From the early 1940s till the early 1970s, NAO exhibited a downward trend. Since 1976, the NAO has been unusually locked in its positive phase, with effects on windstorms over Europe, including stronger Westerlies across the Atlantic extending further north towards the British Isles and northern Europe. Recent studies have associated the increase in wave heights with an increase in wintertime storminess and mean wind speed in the north Atlantic over the past 30 years or so. During 1990-1998, European windstorms generated economic damage of US\$ 1.7 billion per year and insurance losses of US\$ 1.2 billion per year. They thus rank as the second highest cause of insured loss due to natural catastrophe during this period, after US hurricanes.

#### **Sources**

**First International Conference on the North Atlantic Oscillation (NAO): Lessons and Challenges for CLIVAR, M. Visbeck *et al.*, *CLIVAR Exchanges*, No. 1, March 2001**

**North Atlantic Climate Variability: Phenomena, Impacts and Mechanisms, J. Marshall *et al.*, *International Journal of climatology*, 21, 1863-1998 (2001)**

**Risk Prediction Initiative. 1999. European Windstorms and the North Atlantic Oscillation: Impacts, Characteristics, and Predictability. D. Malmquist (Ed.) RPI Series 2. 23 pp.**

### **Impact of wind- and duststorms on agriculture**

It has been estimated that 24 per cent of cultivated land and 41 per cent of pasture land in the world's arid and semi-arid zones are affected by moderate-to-severe land degradation from wind erosion. The worldwide total annual production of dust by deflation of soils and sediments is estimated to be 61-366 million tonnes. Every year, more than 100 million tonnes of dust are blown westward over the Atlantic from Africa. In regions where long, dry periods associated with strong seasonal winds occur regularly, soil erosion is usually a serious problem.

Sand- and dust-storms have a high on-site as well as off-site cost. They can move forward like an overwhelming tide and strong winds carry drifting sand to bury farmlands, blow off top soil, denude steppe, hurt animals, attack human settlements, reduce temperatures, fill irrigation canals and road ditches with sediments, cover railroads and roads, cause household dust damage, affect the quality of air and of water in rivers and

streams, pollute the atmosphere, and destroy mining and communication facilities. They accelerate the process of land desertification and cause serious environment pollution and huge destruction to ecology and the living environment. Atmospheric loading of dust caused by wind erosion also affects human health and environmental air quality.

Wind-erosion-induced damage includes direct damage to crops and reduced photosynthetic activity as a result of sandblasting, seedlings buried under sand deposits and loss of topsoil. The loss of topsoil is particularly worrying, since it potentially affects the soil resource base and hence crop productivity on a long-term basis. Fine airborne particles emitted into the atmosphere represent the loss of the most fertile fraction of the topsoil and can be transported over long distances. Thus, dust entrainment leads to long-term soil degradation, which is essentially irreversible. The cost to productivity is difficult to measure but is likely to be substantial. Nutrient fluxes based on the nutrient content of the trapped sediment for the two largest storms in Niger showed a total loss of 57.1 and 6.1 kg/hectare of potassium and phosphorous, respectively. These amounts are roughly equivalent to those required to produce a millet yield of 2 000 kg straw and 600 kg of grain per hectare. They also correspond to approximately 3 per cent of the nutrients contained in the top 10 cm of the soil.

