

# ارزیابی و تشریح اثرات تغییر اقلیم بر ایران و منطقه (با توجه به وقایع حدی آب و هوایی و اثرات کلان کشاورزی)

ارائه: محسن ناصری

استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه تهران

و مدیر ملی سومین گزارش تغییر اقلیم کشور TNC

# هدف

رسیدن به دیدگاهی روشن در خصوص موارد زیر:

- آب و هوای ایران چگونه است؟
- تغییر اقلیم برای این محدوده جغرافیایی چه پیش خواهد آورد؟
- اثرات تغییر اقلیم و نوسانات آن بر فضای کسب و کار چیست؟

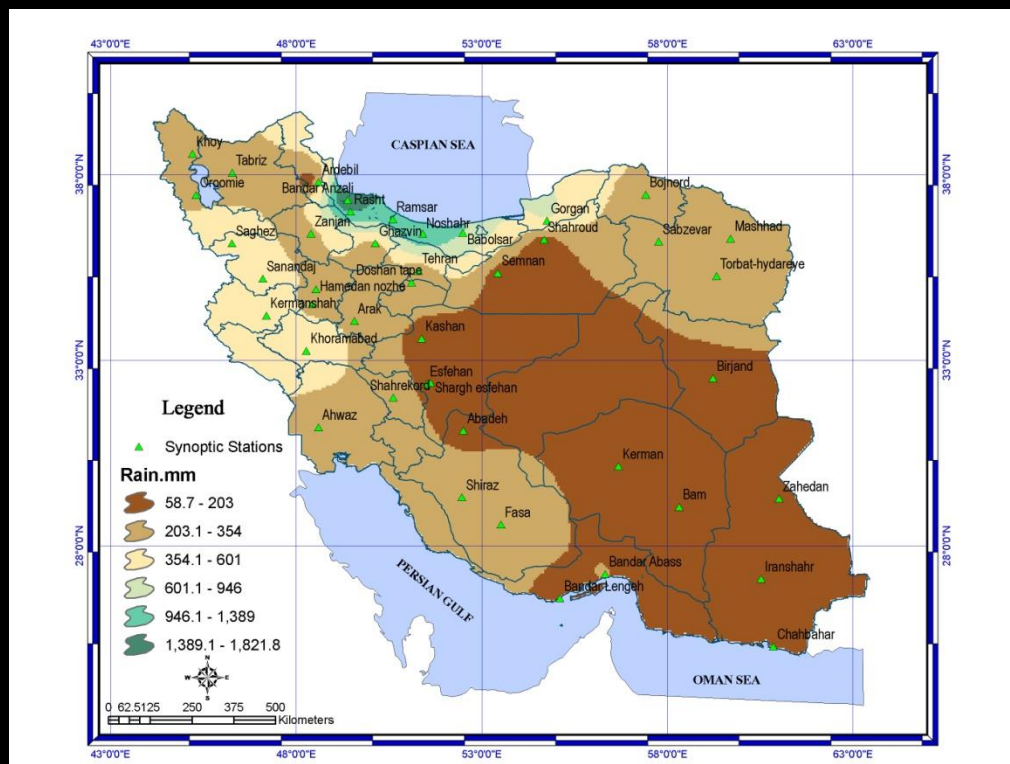
## بخش های پیش رو

- الگوی عمومی تغییرات مشاهده شده بر اقلیم کشور
- افق آینده اقلیم کشور
- تبیین ارتباط یافته های فوق در دامنه کسب و کار

الگوی عمومی تغییرات مشاهده شده بر اقلیمی کشور

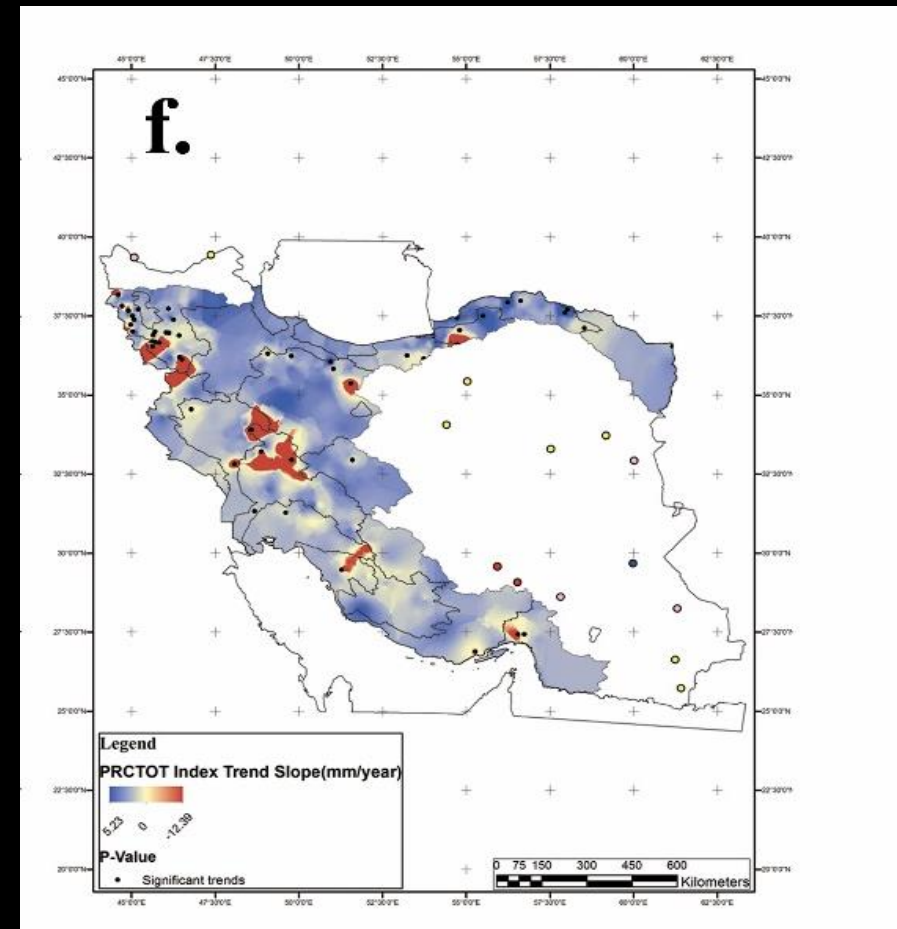
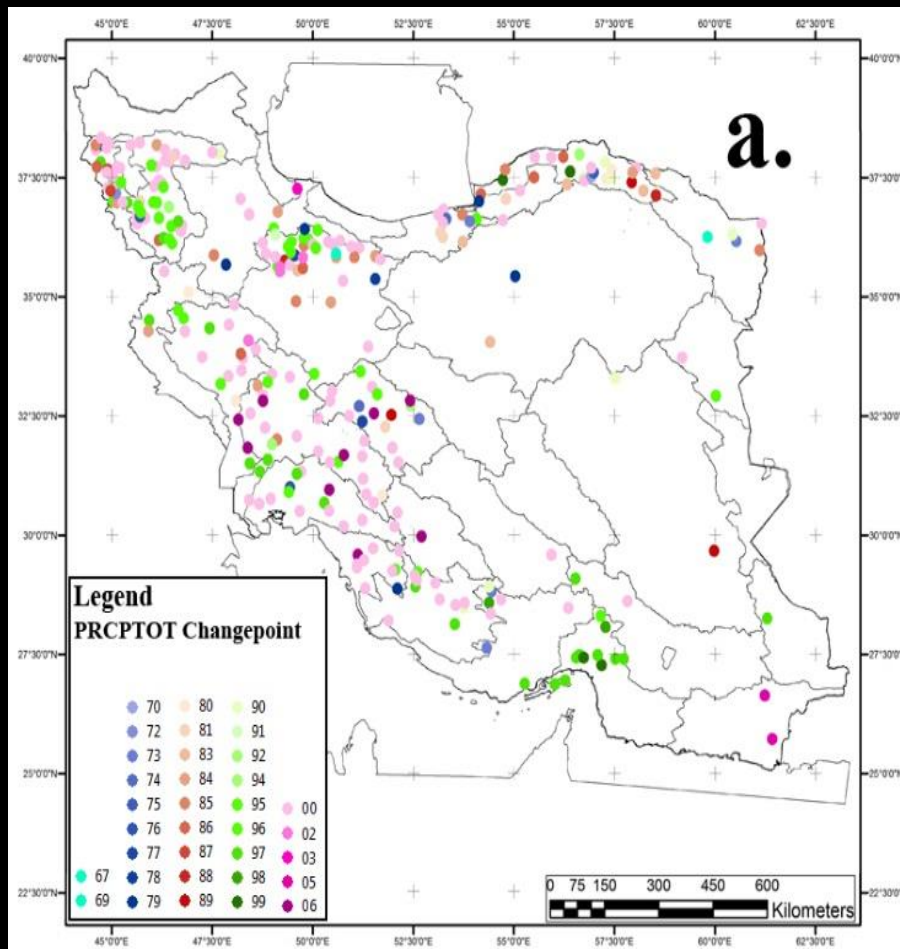


# الگوی حاکم بر بارش کشور

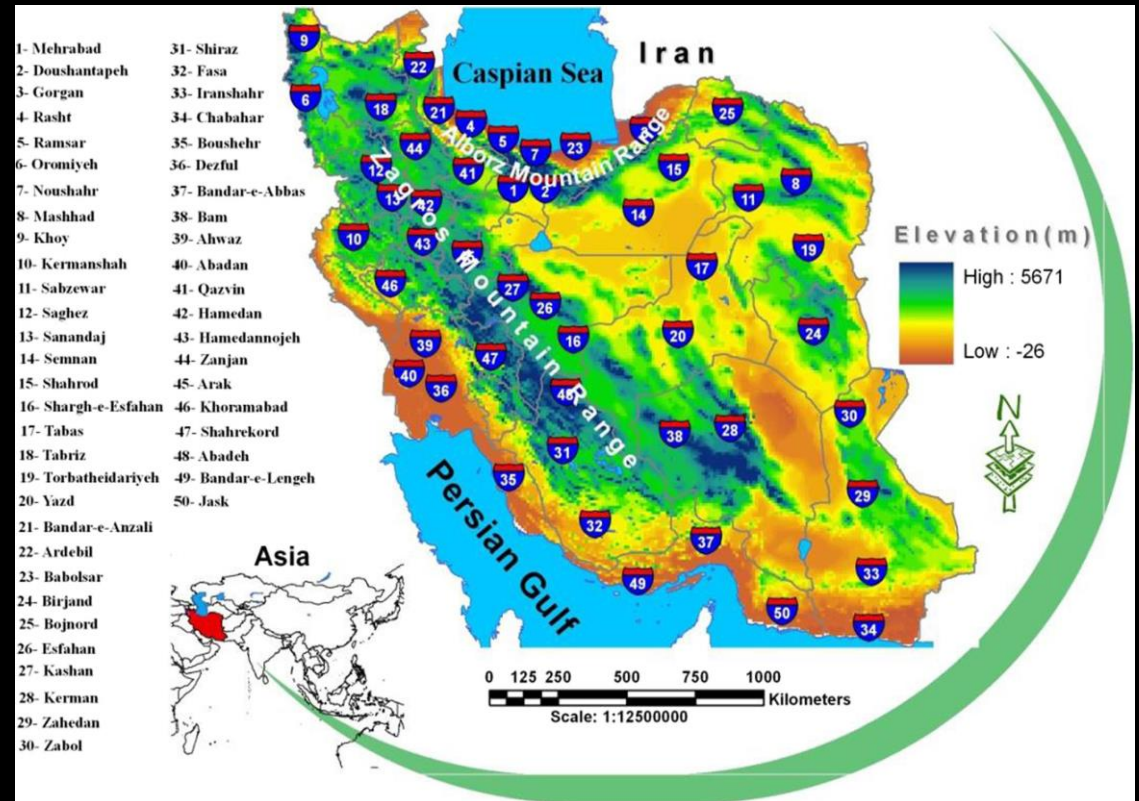
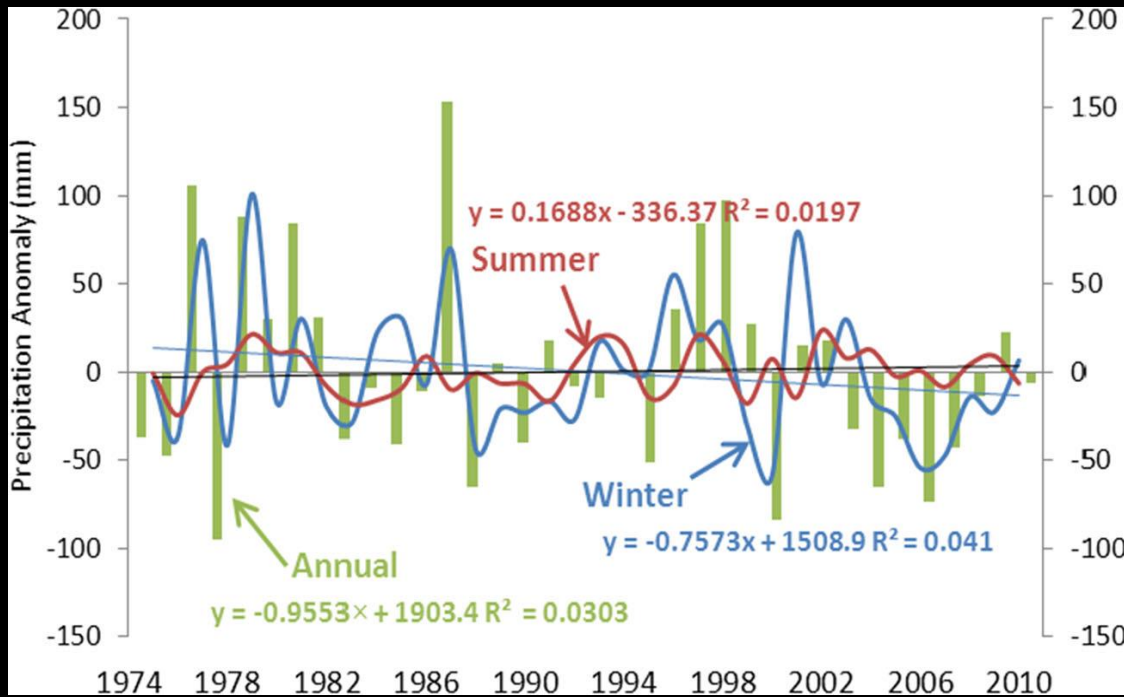


• تغییرات الگوی بارش سالانه کشور بر اساس گزارش دوم تغییر اقلیم (۱۹۷۶-۲۰۰۵)

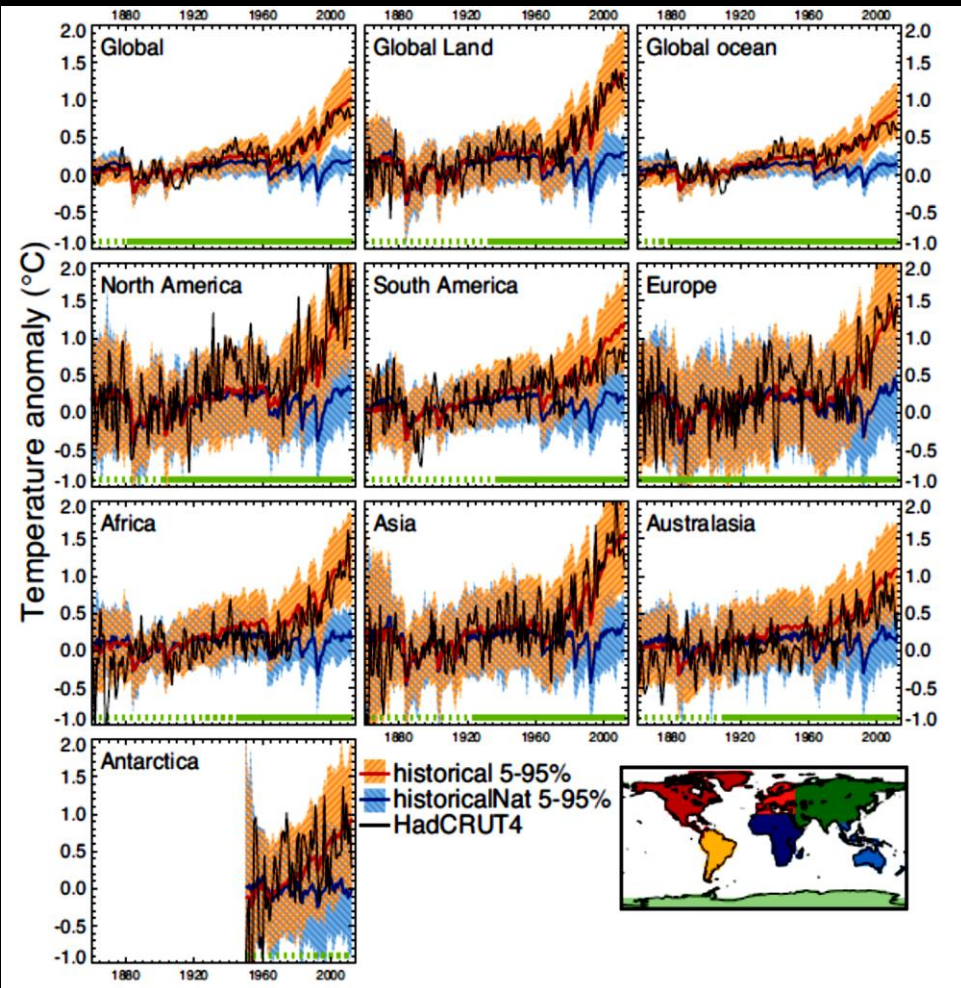
# پایداری شاخص های اقلیمی ایران (بارش) ادامه



# پایداری شاخص های اقلیمی ایران (بارش) ادامه



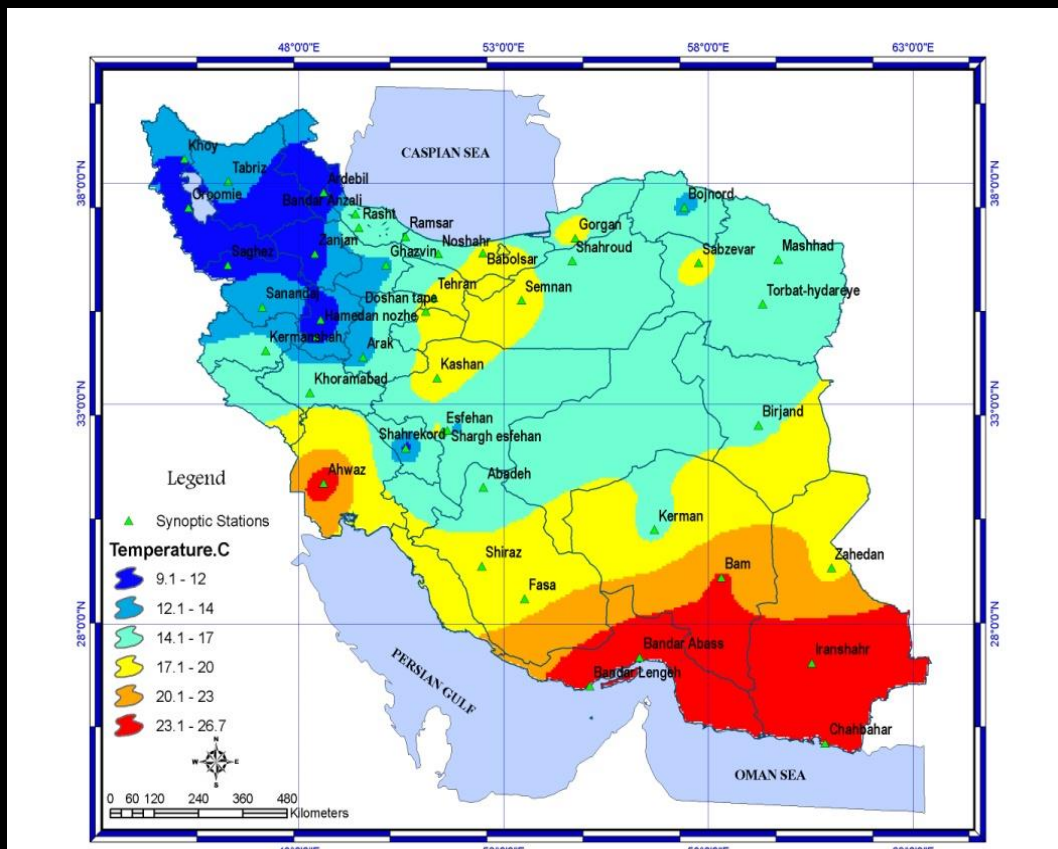
# الگوی حاکم بر شاخص های اقلیمی ایران (دما)



• از نتایج گزارش پنجم IPCC برای مناطق مختلف کره زمین

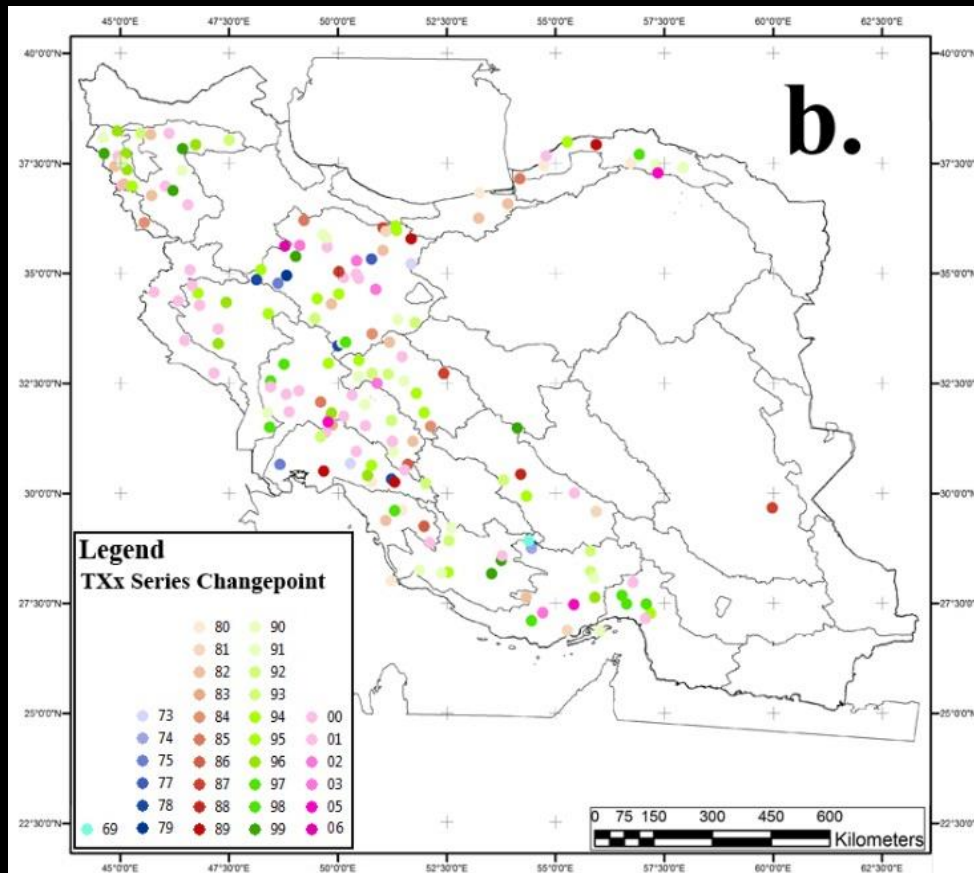


# الگوی حاکم بر شاخص های اقلیمی ایران (دما)

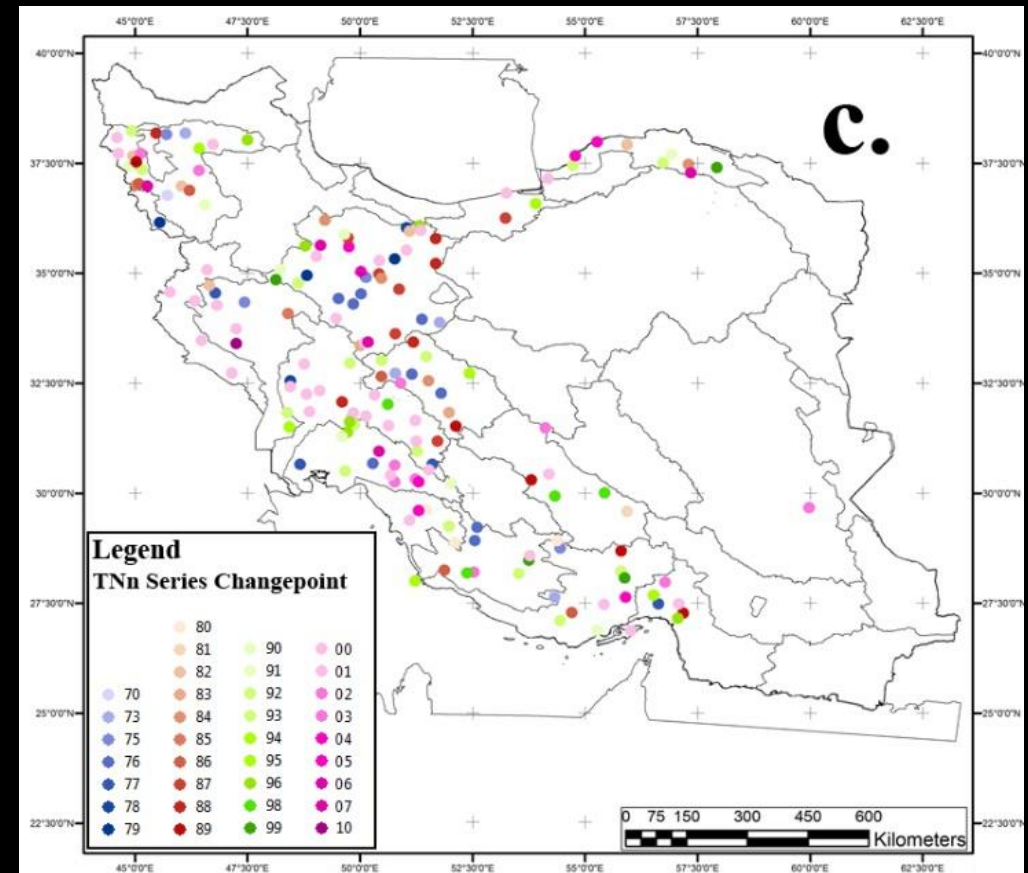


• توزیع مکانی میانگین دمای کشور در دوره آماری (۱۹۷۶-۲۰۰۵)

# الگوی حاکم بر شاخص های اقلیمی ایران (دما)



سال شکست اطلاعات پیشینه روزانه در مقیاس ماه



سال شکست اطلاعات کمینه روزانه در مقیاس ماه

# در نهایت

- تشابه زمانی نقاط شکست بارش در اکثر ایستگاه های بررسی شده نشان دهنده الگوی نسبتاً همگن حاکم بر تغییرات آب و هوایی در کشور است.
- **نقاط شکست بارش در اکثر ایستگاه های بررسی شده در آخر دهه ۷۰ شمسی واقع شده است.**
- در نوار مرزی غرب و استان هرمزگان، تعداد زیادی ایستگاه با نقطه شکست در میانه دهه ۷۰ به چشم می خورد.
- نقاط شکست دمای حداکثر روزانه حدود پنج سال زودتر از بارش در تعداد زیادی از ایستگاه ها به وقوع پیوسته است.
- تعداد ایستگاه هایی که در میانه دهه هفتاد دچار شکست شده اند، در منطقه مرکزی ایران بیشتر است.

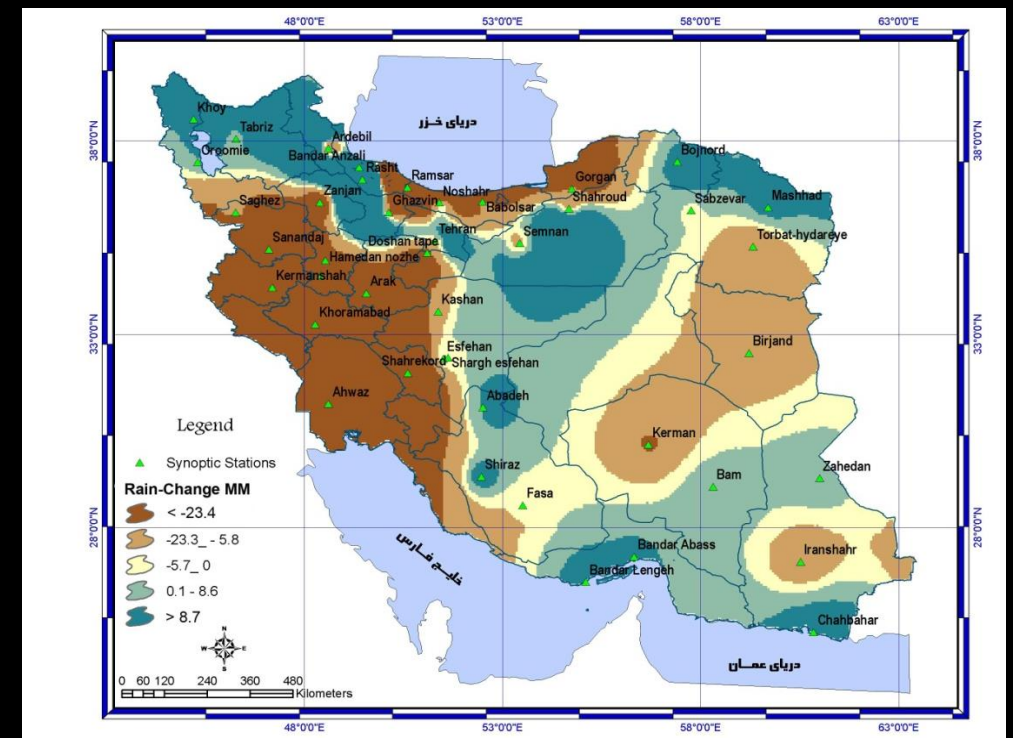
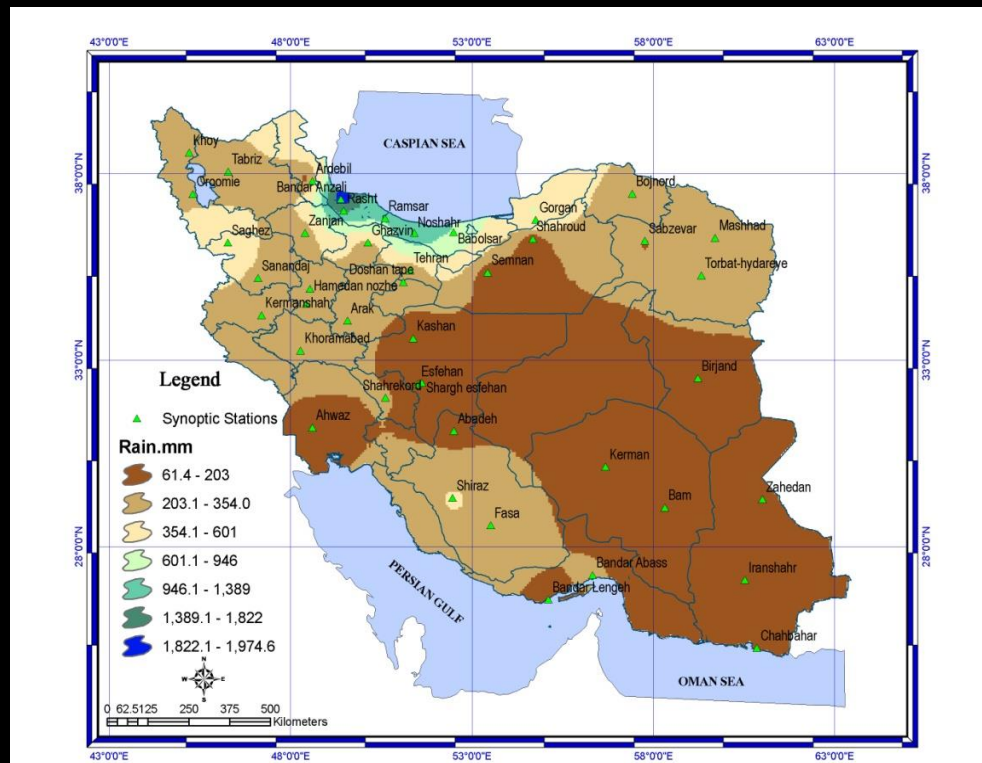
# افق آينده اقليم كشور



# الگوی آبی بارش

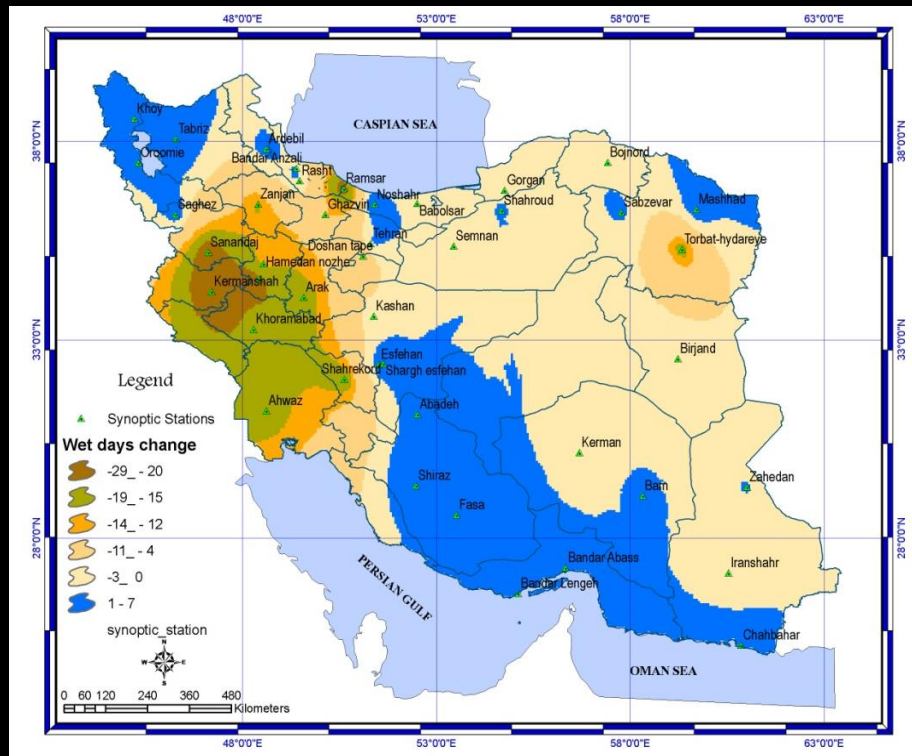
میانگین بارش کشور در دوره (۲۰۱۰-۲۰۳۹)

تفاوت بارش‌های کشور در دهه ۲۰۲۰ با دوره آماری

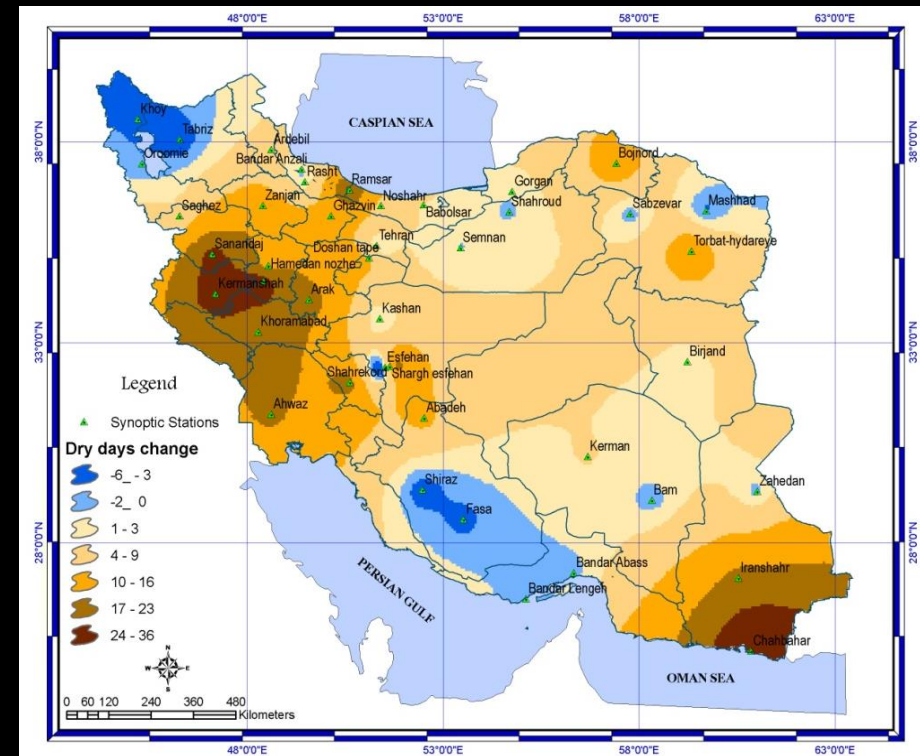


# الگوی آبی بارش حدی

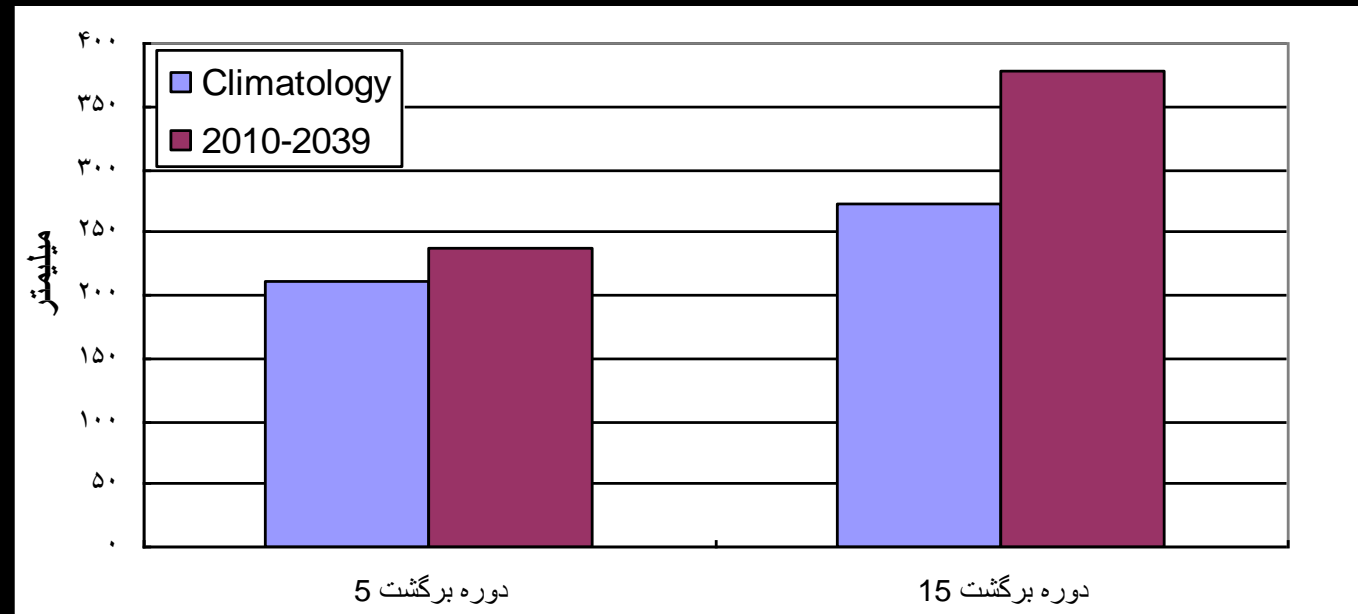
توزیع مکانی میزان تغییرات تعداد روزهای تر در دوره آینده  
(۲۰۱۰-۲۰۳۹) نسبت به دوره آماری گذشته (۱۹۷۶-۲۰۰۵)



توزیع مکانی میزان تغییرات تعداد روزهای خشک در دوره آینده  
(۲۰۱۰-۲۰۳۹) نسبت به دوره آماری گذشته (۱۹۷۶-۲۰۰۵)



# الگوی آبی بارش حدی



مقایسه تغییرات آستانه بارش های سنگین (دوره برگشت ۵ سال) و خیلی سنگین (دوره برگشت ۱۵ سال) در کشور دوره آماری و دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۳۹

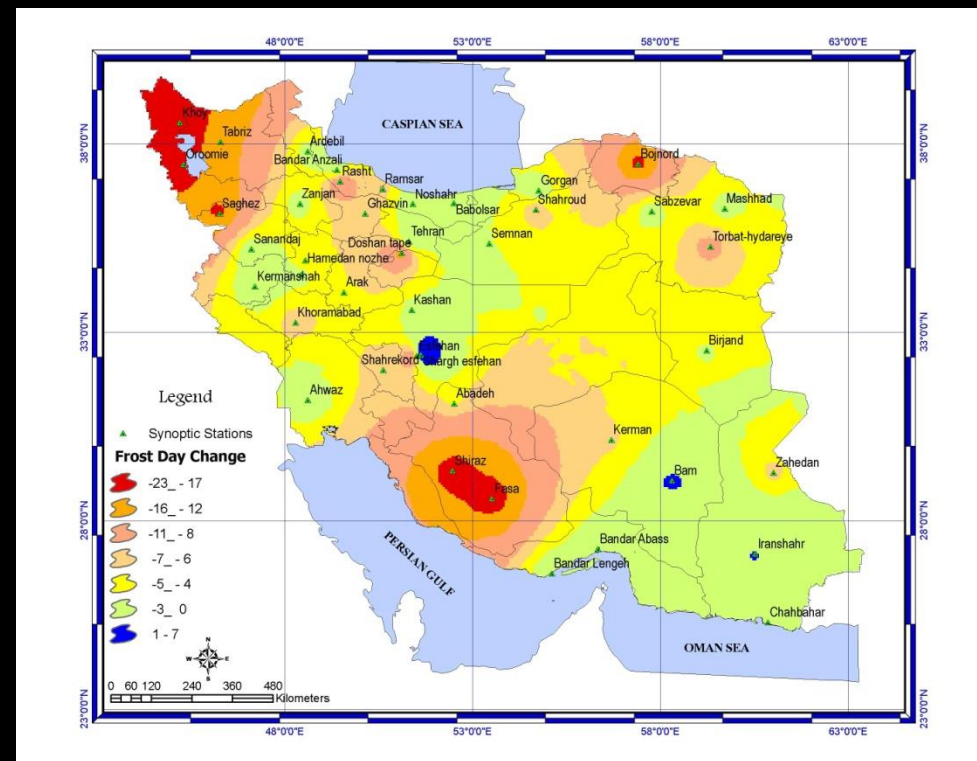
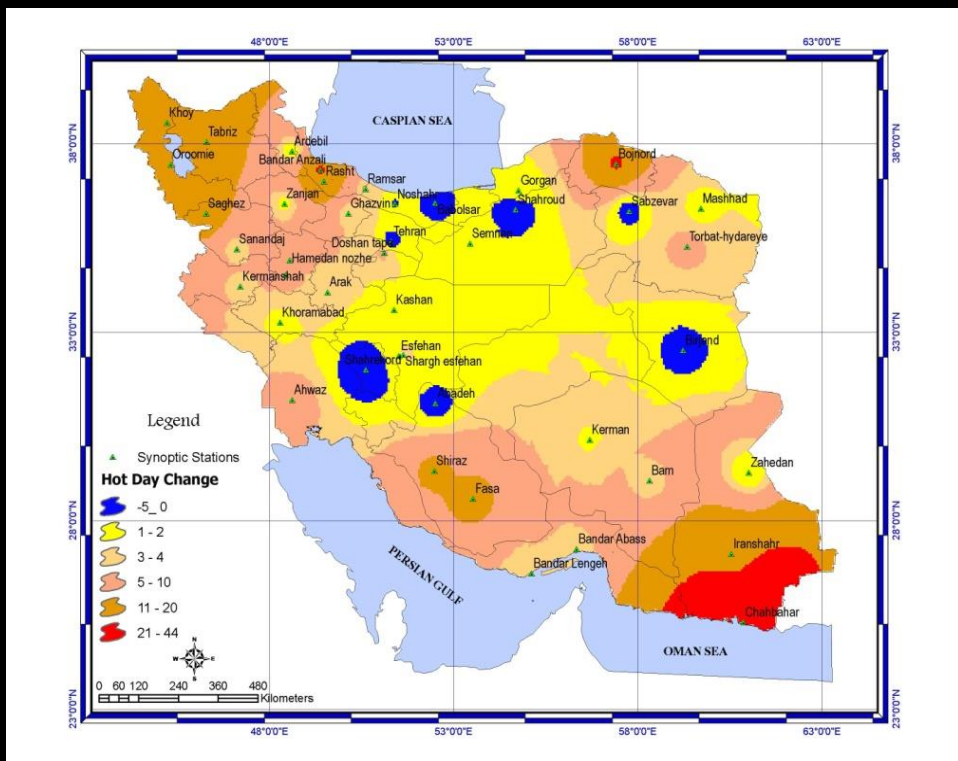


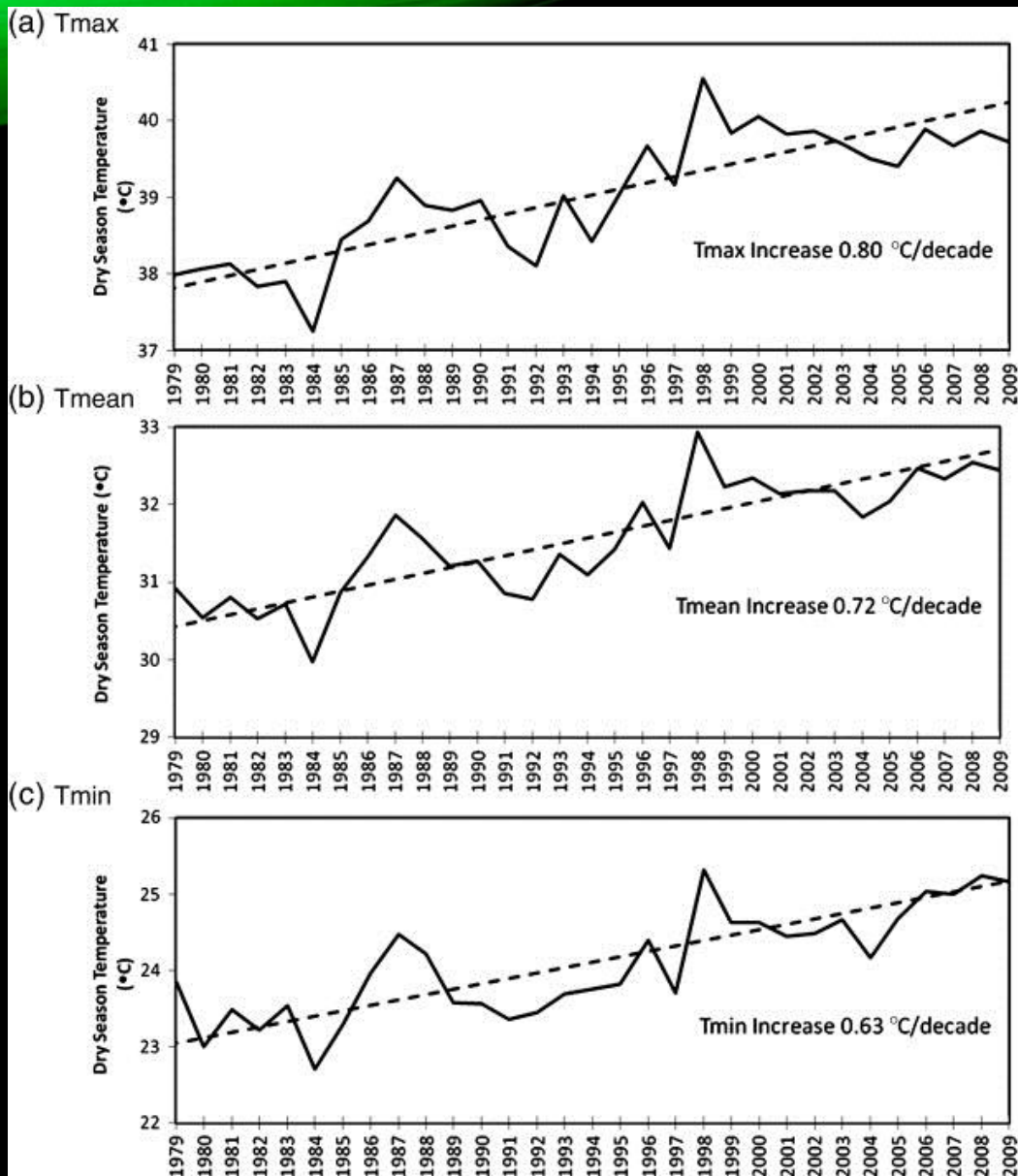


# الگوی آبی دمای حدی

توزیع مکانی اختلاف تعداد روزهای داغ در دوره  
آینده (۲۰۱۰-۲۰۳۹) و آماری (۱۹۷۶-۲۰۰۵)

توزیع مکانی اختلاف تعداد روزهای یخبندان در  
آینده (۲۰۱۰-۲۰۳۹) با دوره آماری (۱۹۷۶-۲۰۰۵)

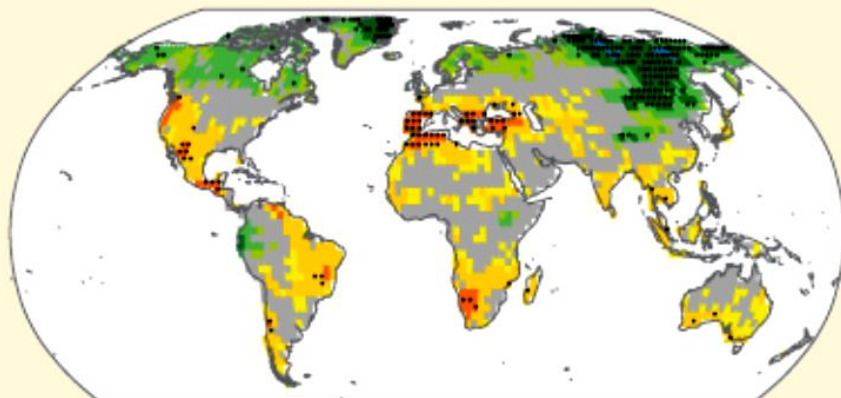




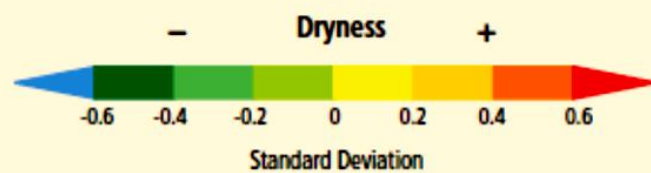
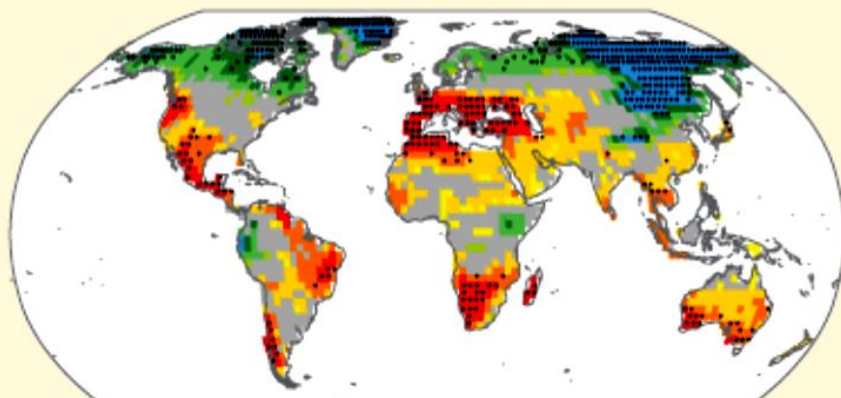
The time sequences of the observed dry season temperatures (°C) during the period 1979–2009 over Saudi Arabia. The trends of the (a) maximum, (b) mean, and (c) minimum temperature are also displayed. All the trends are statistically significant at 99% level

### Change in consecutive dry days (CDD)

2046 - 2065

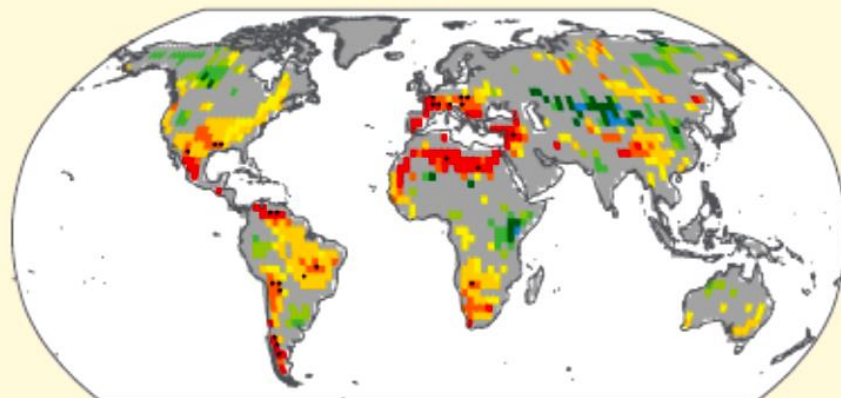


2081 - 2100

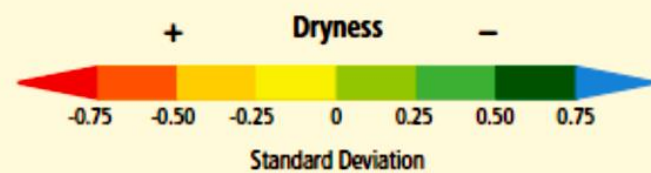
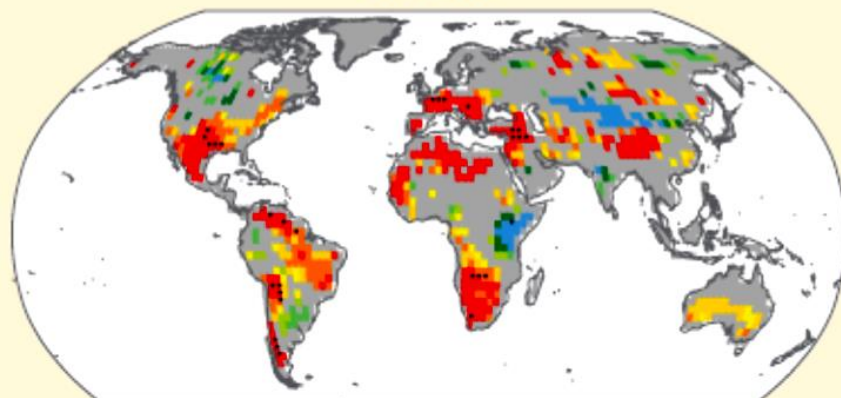


### Soil moisture anomalies (SMA)

2046 - 2065



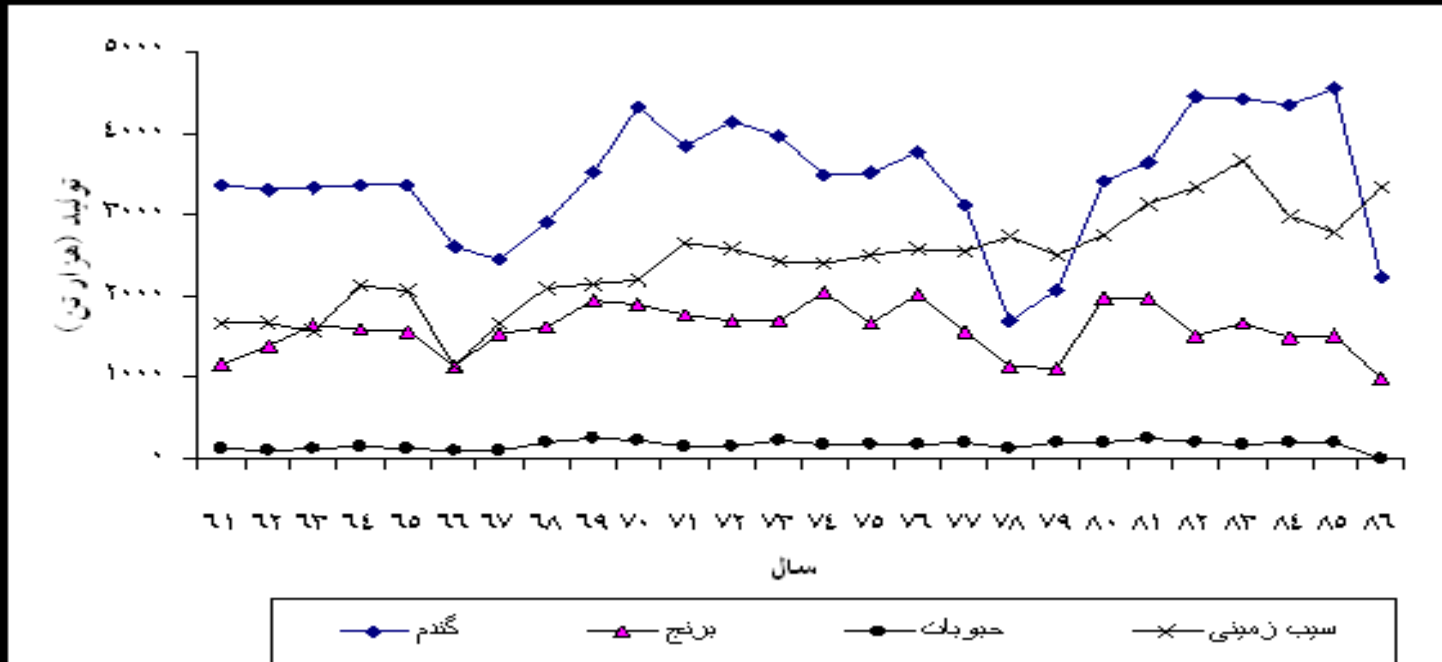
2081 - 2100



# اثرات تغییر اقلیم بر کشاورزی



# نکته



در سال های ۶۷، ۷۷ که خشکسالی های شدیدی بر کشور حاکم بوده و یا در سال ۱۳۸۶ که افزون بر خشکسالی، موج سرمای فراگیری نیز کشور را در بر گرفته است، مقدار عملکرد محصولات آبی به شدت کاهش یافته است.

در اراضی آبی مقدار تولید تحت تاثیر هر دو عامل سطح زیرکشت و عملکرد است

# نکته

روند تولید و واردات برخی محصولات عمده زراعی در ایران و ارتباط آن با پارامترهای اقلیمی به روشنی قابل استنباط است

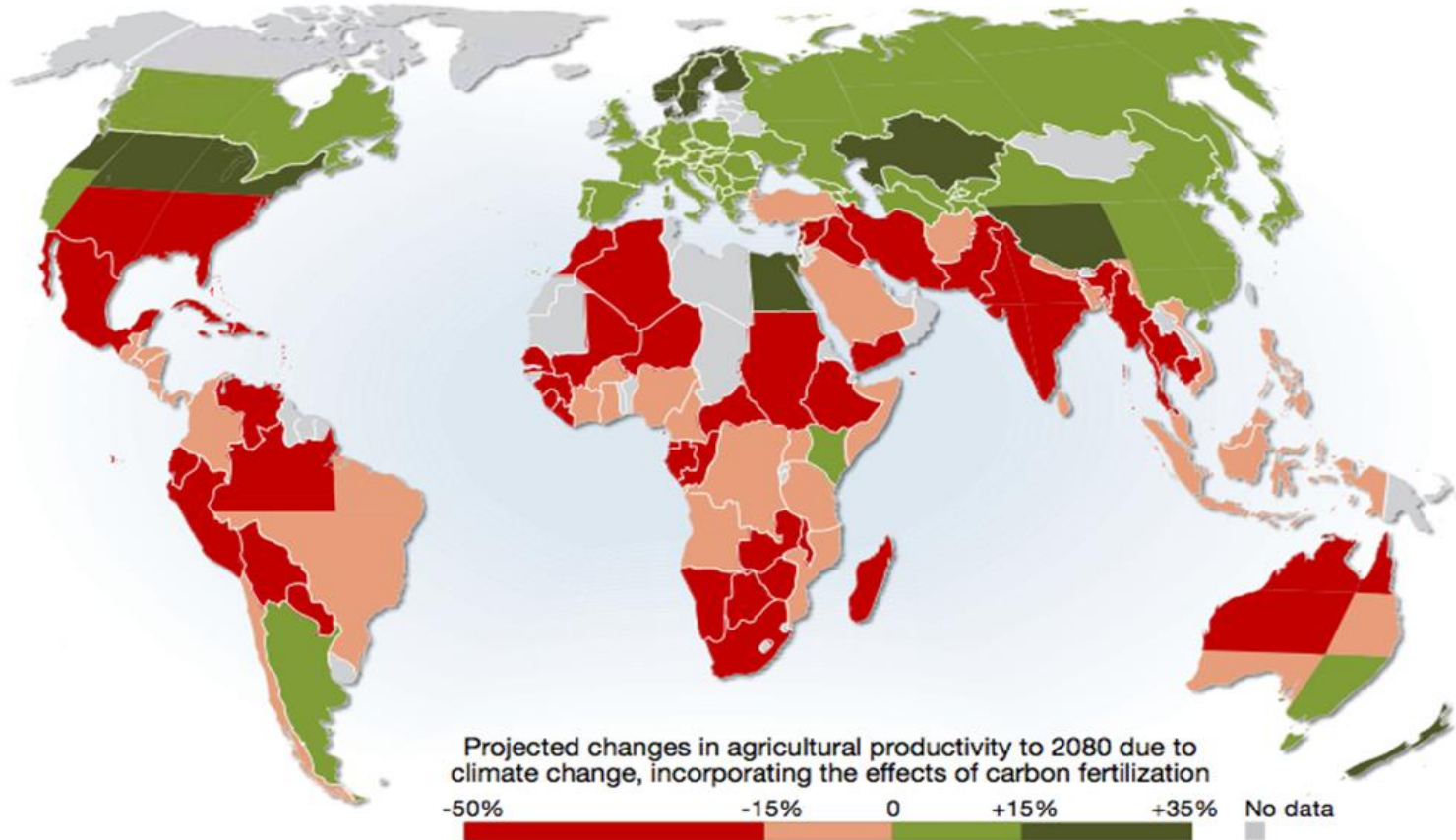
مقدار واردات <sup>c</sup> (هزارتن)					مقدار تولید داخلی <sup>b</sup> (هزارتن)					مقدار متغیرهای اقلیمی <sup>a</sup>		
حیوانات	برنج	ذرت	جو	گندم	حیوانات	شلتوک	ذرت	جو	گندم	درجه حرارت (سانتیگراد)	بارندگی (mm)	سال
۰	۱۰۴۷/۵	۱۷۰۵/۲	۲۴/۸	۲۸۳۹	۶۷۰	۲۸۱۷	۱۴۳۸/۵	۳۰۸۵	۱۲۴۵۰	۱۵/۸	۲۵۴	۸۰-۸۱
۰/۱	۸۵۷	۲۶۲۹/۷	۱۹۱/۱	۷۳۳/۳	۶۷۱	۲۹۳۱	۱۶۵۳	۲۹۰۸/۱	۱۳۴۳۹	۱۵/۶	۲۴۶/۷	۸۱-۸۲
۱/۱	۱۱۴۲/۴	۱۹۹۹/۸	۸۴۴/۵	۱۷۰/۴	۶۶۵	۲۵۴۲	۱۹۲۶/۱	۲۹۴۰/۳	۱۴۵۶۸	۱۶/۲	۲۴۲	۸۲-۸۳
۲۵	۱۰۴۴/۶	۲۱۱۴/۱	۱۲۰۹/۳	۱۰۵/۲	۶۳۹	۲۷۳۷	۱۹۹۵/۳	۲۸۵۶/۷	۱۴۳۰۸	۱۶/۸	۲۸۰/۱	۸۳-۸۴
۱۳۴	۱۲۲۰/۵	۲۹۰۸/۳	۳۷۵	۱۱۵۲	۶۷۸	۲۶۱۲	۲۱۶۶/۱	۲۹۵۶	۱۴۶۶۸	۱۶/۵	۲۱۱/۵	۸۴-۸۵
۱۰۰/۳	۱۰۶۷/۲	۲۶۸۳/۴	۱۹۹/۷	۱۸۹/۳	۷۱۱	۲۶۶۴	۲۳۶۱	۳۱۰۴	۱۵۸۸۷	۱۷/۳	۲۸۰/۵	۸۵-۸۶
۱۲۴/۵	۱۳۸۹	۳۳۹۷	۱۳۳۴	۵۹۱۹	۳۸۸	۲۱۸۴	۱۷۷۷	۱۵۴۷	۷۹۵۷	۱۶/۹	۱۳۹	۸۶-۸۷
۱۴۱	۱۲۹۰	۳۸۵۴	۱۲۹۶	۵۰۶۰	۵۰۷/۷	۲۲۵۳/۴	۱۶۴۲/۷	۳۴۴۶/۲	۱۳۴۸۴/۵	۱۶/۹	۲۰۷/۹	۸۷-۸۸

درصد کاهش تولید ۱۷ نسبت به سال ۸۶

گندم ۵۰٪، جو ۵۰/۲٪، ذرت دانه ای ۲۴/۷٪، شلتوک ۶۸٪، حیوانات بیش از ۴۵٪

# نکته

UNEP/GRID-Arendal



IPCC از تغییر اقلیم به عنوان یک چالش جدی برای مناطق خشک و کم باران از جمله ایران یاد می کند و به عنوان یک پیامد، پیش بینی می کند که تولید محصول استراتژیک غلات در ایران تا ۳۰ سال آینده به مقدار ۳۰ درصد در مقایسه با سطح تولید فعلی کاهش یابد.

# الگوی مطالعه



استان‌ها	پهنه زراعی-اکولوژیکی	ردیف
اردبیل، آذربایجان‌های غربی و شرقی، زنجان، کردستان	ناحیه شمال غرب	AEZ-۱
گیلان، گلستان، مازندران	ناحیه ساحلی خزر	AEZ-۲
همدان، ایلام، کرمانشاه، لرستان	ناحیه زاگرس مرکزی	AEZ-۳
مرکزی، قزوین، قم، سمنان، تهران	ناحیه مرکزی	AEZ-۴
خراسان جنوبی، رضوی، شمالی	ناحیه خراسان	AEZ-۵
اصفهان، یزد	ناحیه مرکزی خشک	AEZ-۶
خوزستان	ناحیه خوزستان	AEZ-۷
کهگیلویه و بویراحمد، فارس، چهارمحال و بختیاری	ناحیه زاگرس جنوبی	AEZ-۸
جیرفت، کرمان، سیستان و بلوچستان	ناحیه جنوبی خشک	AEZ-۹
بوشهر، هرمزگان	ناحیه ساحلی جنوب	AEZ-۱۰

سایت: [www.fao.org/nr/land/database/sinformation/en](http://www.fao.org/nr/land/database/sinformation/en)



# نحوه ارزیابی

-اجرای الگوی کالیبره شده برای شرایط نرمال اقلیمی

-پارامترهای متاثر از اقلیم شامل، موجودی منابع آب کشاورزی، نیاز آبی ناخالص محصولات زراعی آبی در هر پهنه و مقادیر عملکرد محصولات زراعی آبی و دیم مقادیر خود را در شرایط نرمال اقلیمی اختیار میکند

خروجی  
برای شرایط  
نرمال

-اجرای الگو تحت سناریوهای تغییر اقلیم

در این حالت مدل تحت سناریوهای تغییر اقلیم اجرا میشود که در آن مقادیر شبیه سازی شده موجودی منابع آب، نیاز آبی و عملکرد محصولات جایگزین می شوند

خروجی  
در  
سناریوها

۱- مقادیر تولید منطقه ای هر محصول،

۲- سطوح و ترکیب کشت فعالیت های تولید در هر منطقه، ۳- مقدار مصرف داخلی از هر محصول به صورت منطقه ای،

۴- سطح قیمت منطقه ای محصولات زراعی و دامی،

۵- میزان صادرات و واردات از هر محصول،

۶- میزان حمل و نقل بین منطقه ای محصولات زراعی و دامی و

۷- سطح رفاه اقتصادی تولیدکنندگان، مصرف کنندگان و کل جامعه

تفاضل مقادیر متناظر متغیرهای فوق در دو حالت شرایط نرمال و سناریوها= اثر تغییر اقلیم بر آن متغیر

# برآورد کل میزان خسارت اقتصادی بخش کشاورزی

سناریو خیلی بدبینانه		سناریو بدبینانه		سناریو معتدل		سناریو خوشبینانه		شرح
کل دوره ۲۰۱۵-۲۰۳۰	سالانه	کل دوره ۲۰۱۵-۲۰۳۰	سالانه	کل دوره ۲۰۱۵-۲۰۳۰	سالانه	کل دوره ۲۰۳۰- ۲۰۱۵	سالانه	
۴۳۲۱۰/۳	۶۴۲۵۷/۰	۳۵۴۵۴۴/۷	۵۲۷۳۴/۵	۲۵۴۸۲۹	۳۷۸۹۵/۷	۳۳۲۶۶۹/۹	۳۴۶۰۰/۵	کاهش مازاد رفاه اقتصادی
۳۶۷۷۳۹/۴	۵۴۶۸۵/۲	۲۵۸۲۴۳/۶	۳۸۴۰۳/۵	۷۸۵۴۴/۱	۱۱۶۸۰/۳	۳۸۰۸۲	۵۶۶۳/۲	افزایش هزینه‌های واردات
۷۹۹۸۳۰/۷	۱۱۸۹۴۳/۲	۶۱۳۷۸۸/۳	۹۱۱۲۸	۳۳۳۳۷۳/۱	۴۹۵۷۶/۱	۲۷۰۷۵۱/۹	۴۰۲۶۳/۷	جمع خسارت اقتصادی

برآورد کل میزان خسارت اقتصادی بخش کشاورزی

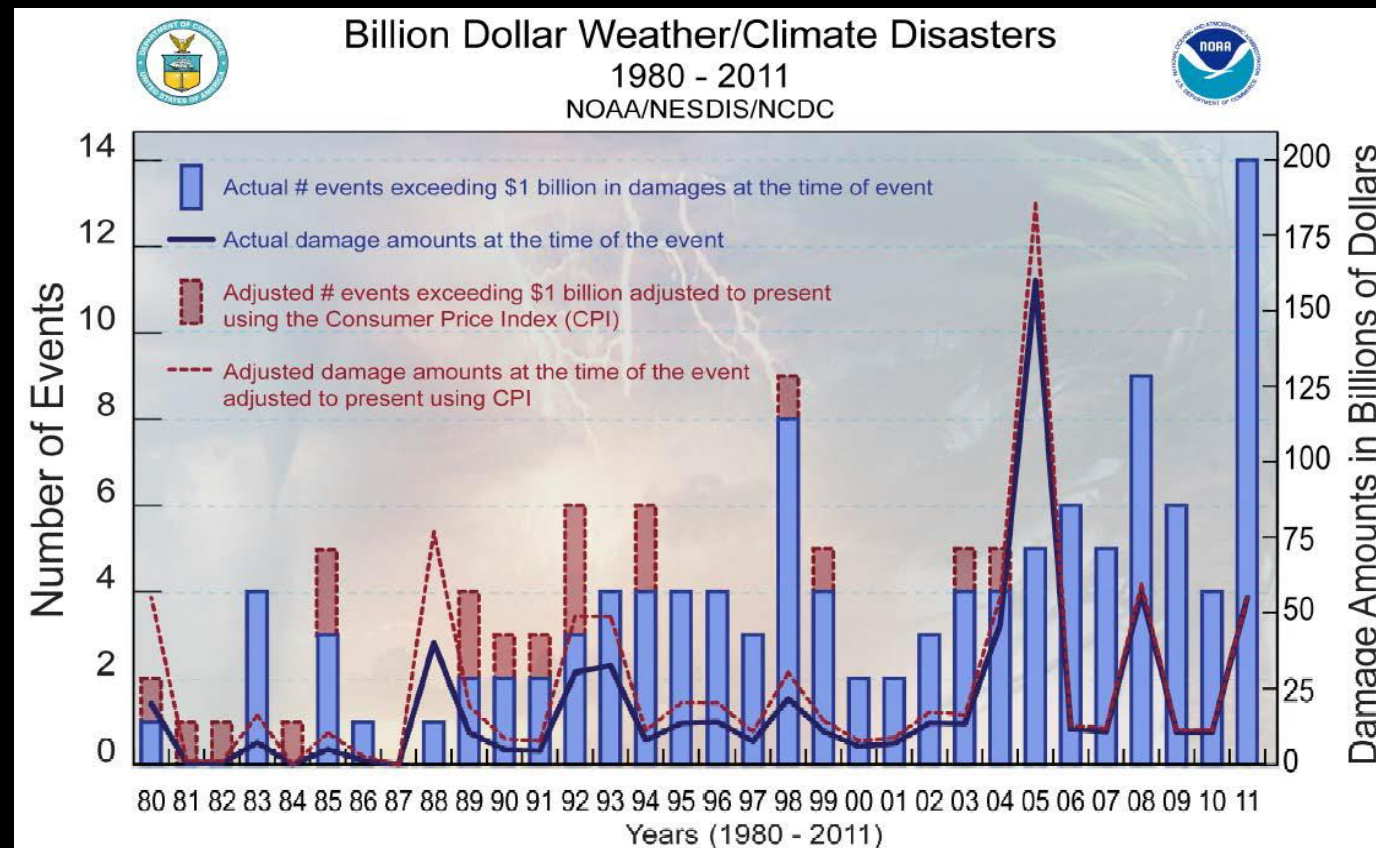
تبیین ارتباط تغییر در شاخص های اقلیمی و "کسب و کار"



# نکات

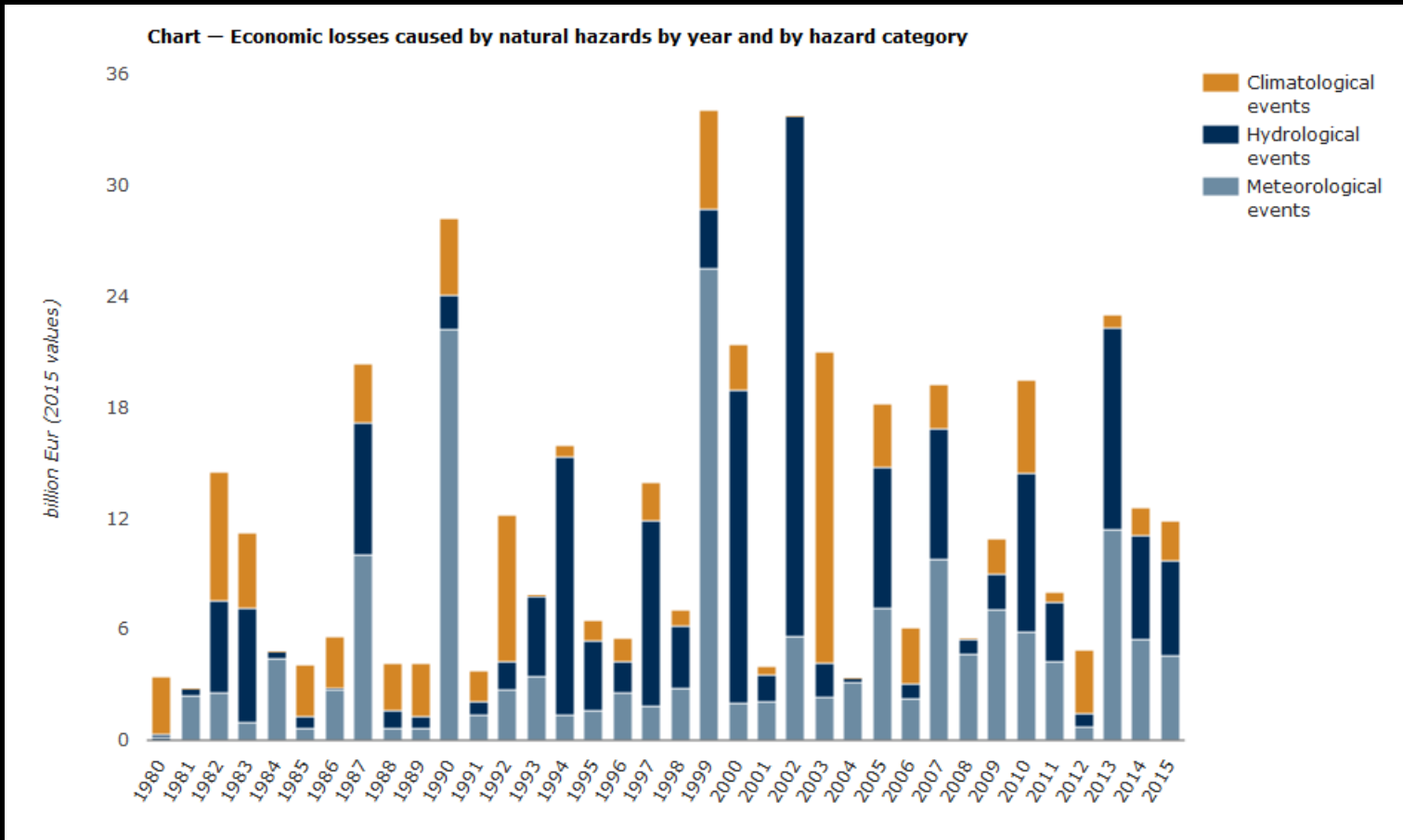
- آیا وقایع حدی با وقوع بلایای طبیعی هم ارز است؟
- خیر
- آثار محتمل ناشی از تغییر اقلیم (از منظر وقایع حدی):
  - تغییر فصول
  - تغییر در الگوی بارش-رواناب
  - تغییر در سطح دما و تبخیر مناطق
  - تغییر در سرعت رسیدن محصولات کشاورزی
  - تغییرات ناگهانی بیشتر در زبانه های حرارتی و سرما
  - سیل و طوفان
  - ...

# خسارات ناشی از حوادث حدی اقلیمی



الگوی مالی حاکم بر  
خسارات اقلیمی در  
ایالات متحده امریکا

# خسارات ناشی از حوادث حدی اقلیمی



الگوی مالی حاکم بر  
خسارات اقلیمی در  
اتحادیه اروپا

## Number of Climate-related Disasters Around the World (1980-2011)

 **3455**  
FLOODS

 **2689**  
STORMS

 **470**  
DROUGHTS

 **395**  
EXTREME TEMPS

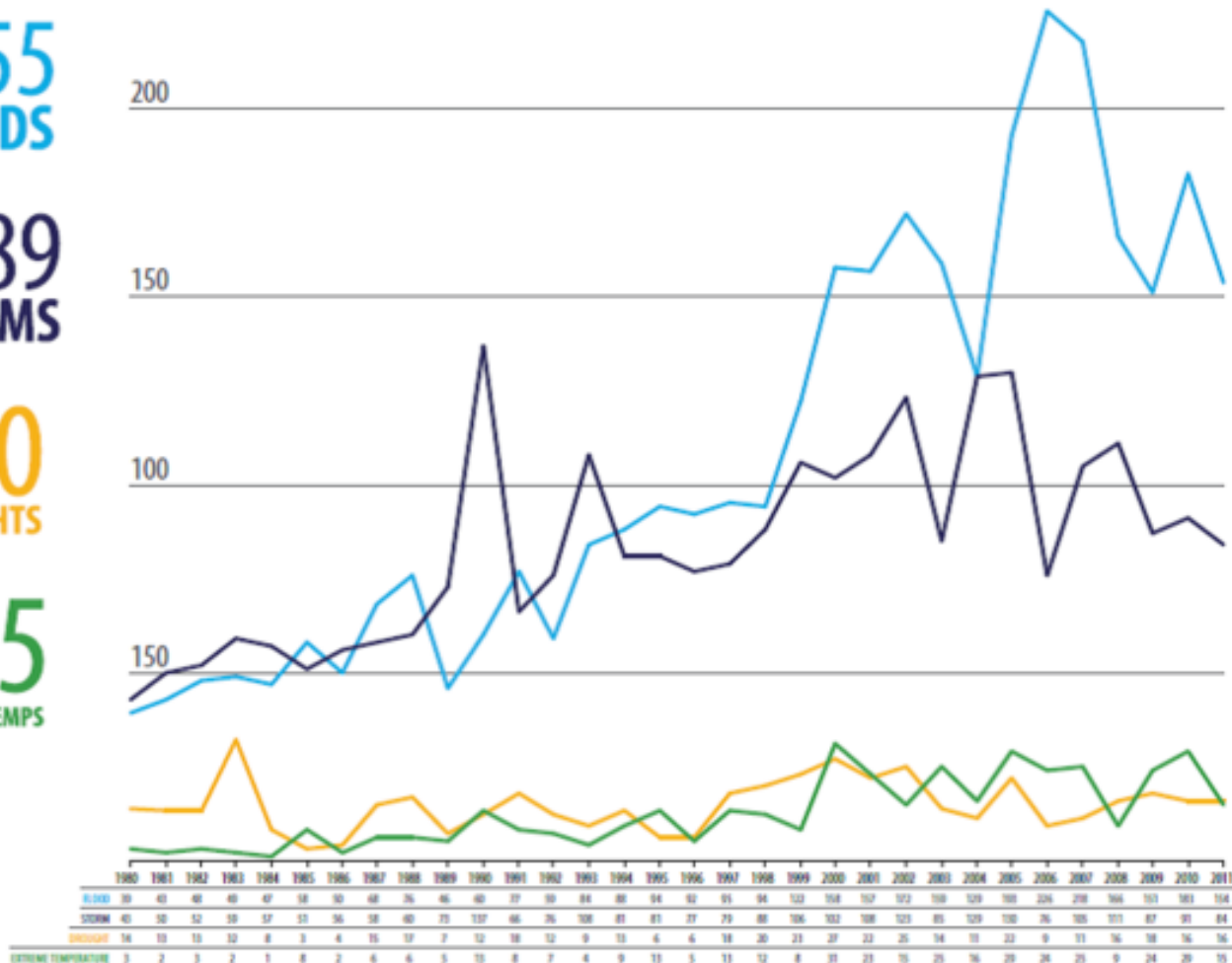
 **UNISDR**  
The United Nations Office for Disaster Risk Reduction  
<http://www.unisdr.org>

Created on 11 June 2012

DATA SOURCES

EM-DAT: <http://www.emdat.be/>, The IFD/CRED International Disaster Database, Data version 11 June 2012 - v12012

Humanitarian Symbol © 2009  
<http://www.unisdr.org/we/in/press/publishing.php>



کاهش تماس با  
شاخص محیطی  
مد نظر

افزایش سطح تاب  
آوری در مواجهه با  
ریسکهای اقلیمی

انتقال و اشتراک  
ریسک اقلیمی

روشهای مواجهه با  
اثرات تغییر اقلیم (به  
ویژه وقایع حدی)

انتقال و جابجایی

آماده سازی،  
پاسخ و بهبود

کاهش  
خطر پذیری



تشکر از توجه شما

[mnasseri@ut.ac.ir](mailto:mnasseri@ut.ac.ir)