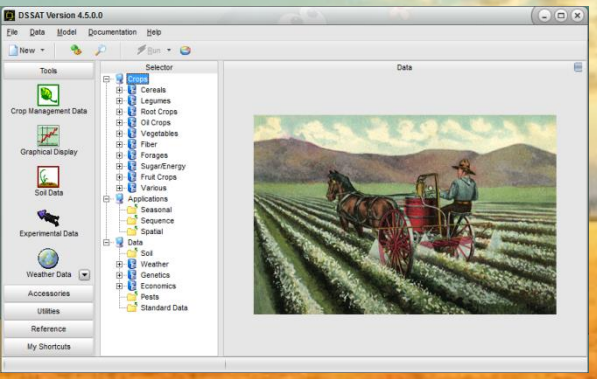
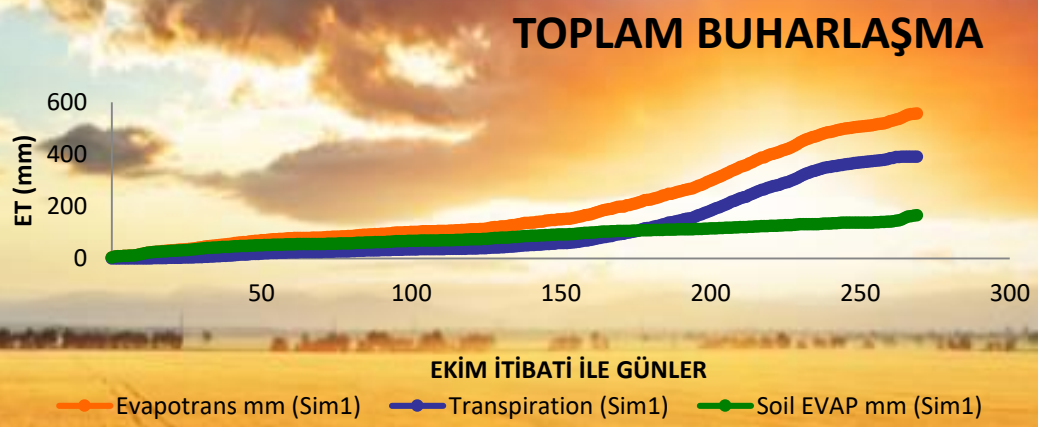
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ TARIMI, TARIM İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ NASIL ETKİLER?

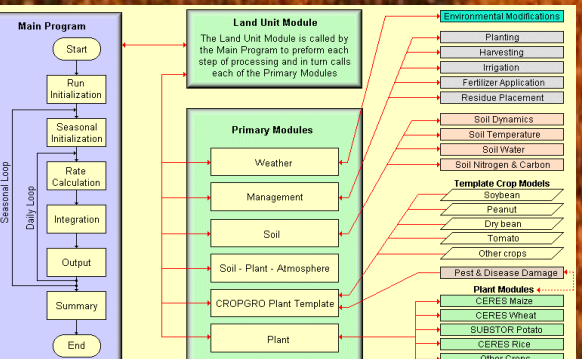
Prof. Dr. Levent ŞAYLAN
İstanbul Teknik Üniversitesi
Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi
Meteoroloji Mühendisliği Bölümü

saylan@itu.edu.tr





İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ-RİSKLER VE TARIM



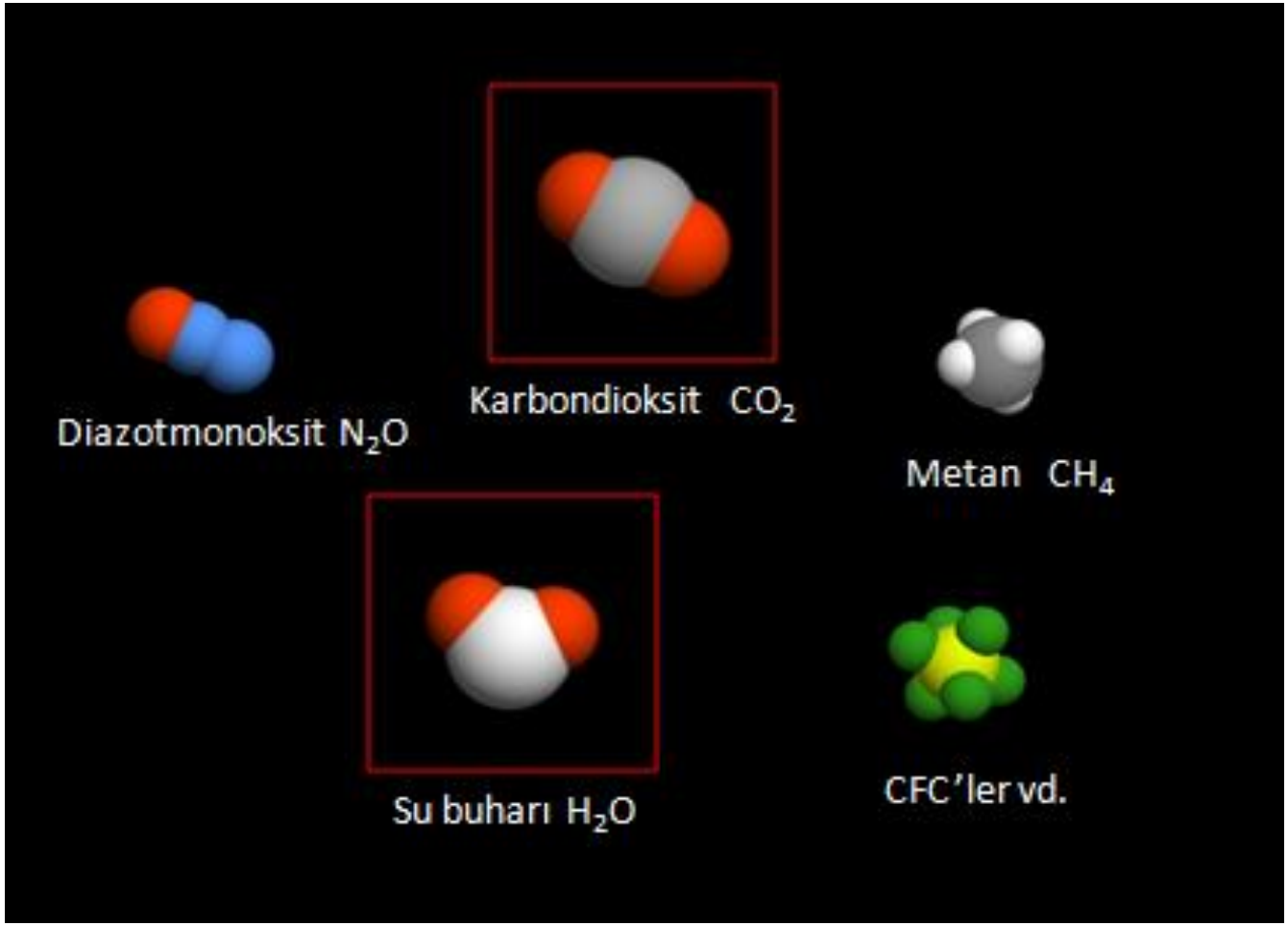
Tarımsal Meteoroloji, meteorolojik faktörlerde ve iklimde meydana gelen değişimlerin tarıma ve ormanlara yaptığı etkileri araştıran, meteorolojinin uygulamalı bir bilim dalıdır.

Tarımsal meteoroloji bilimi dünyamızı gelecekte beklediği ileri sürülen bitki ve hayvansal üretim yetersizliğine çözümler üretebilecek bilim dallarından biridir.

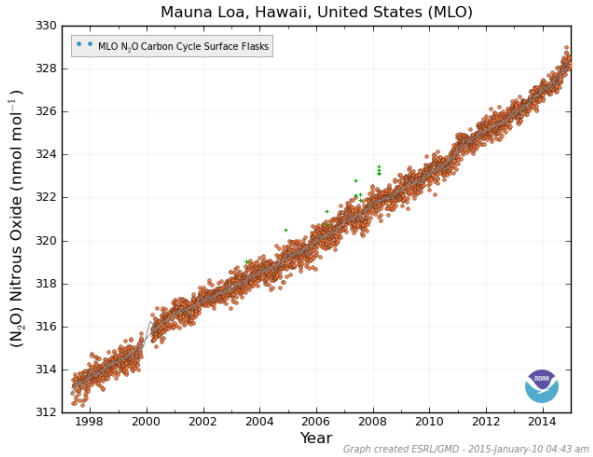
Tarımsal meteorolojinin amacı basit olarak atmosferik olaylar ile bitkisel ve hayvansal üretim arasında ki ilişkiyi analiz etmektir.

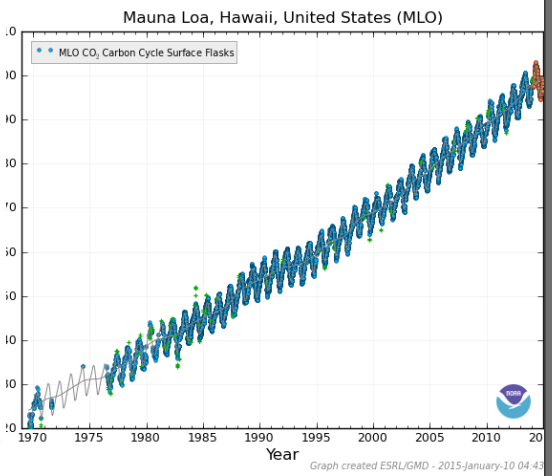
İKLİM DEĞİŞKENLİĞİ VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

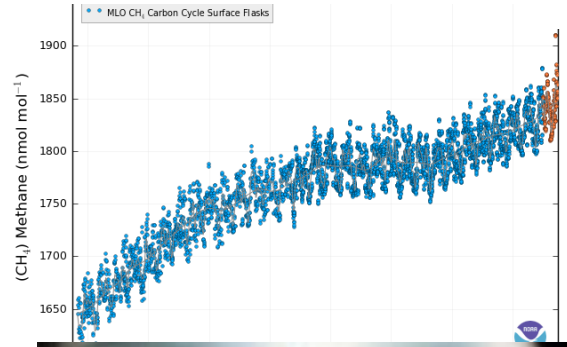
Sera Etkisi ve Sera Gazları

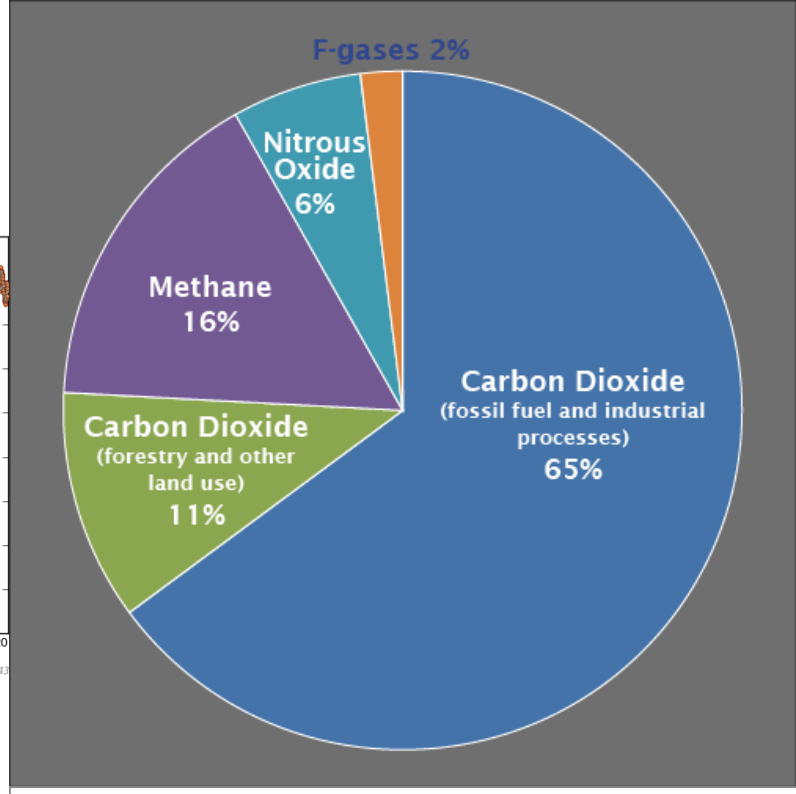


Sera Gazları

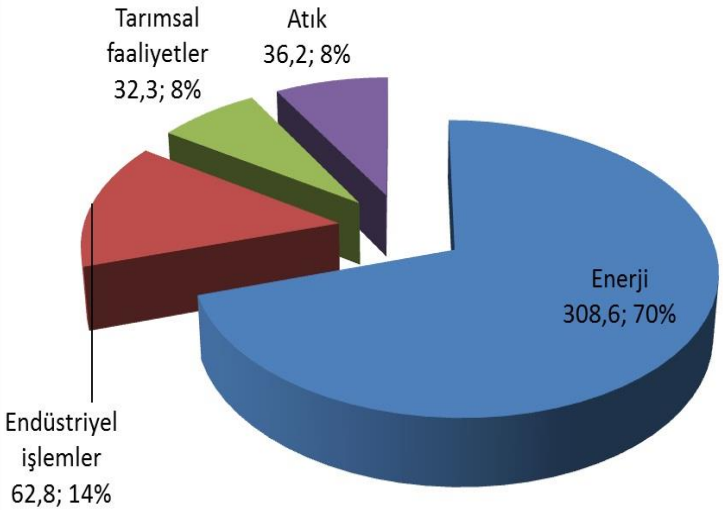






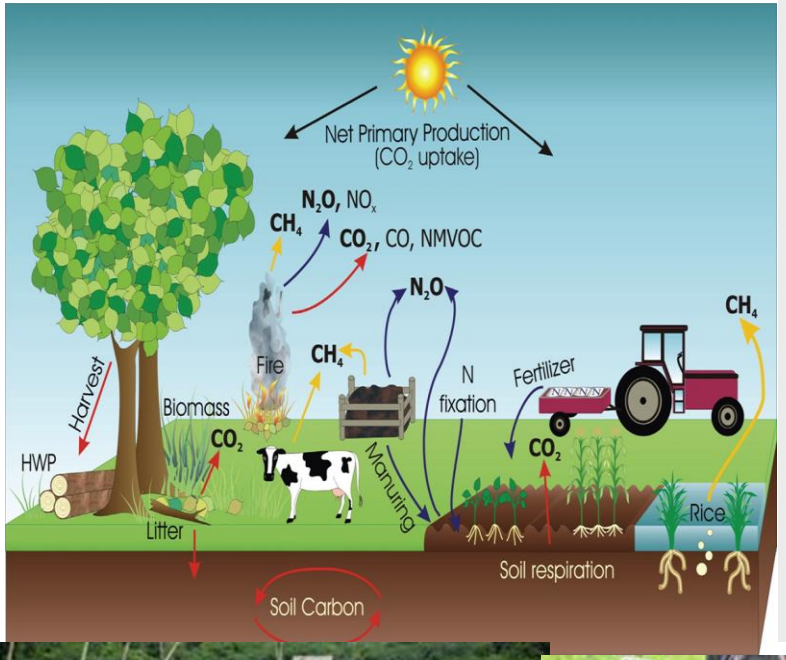


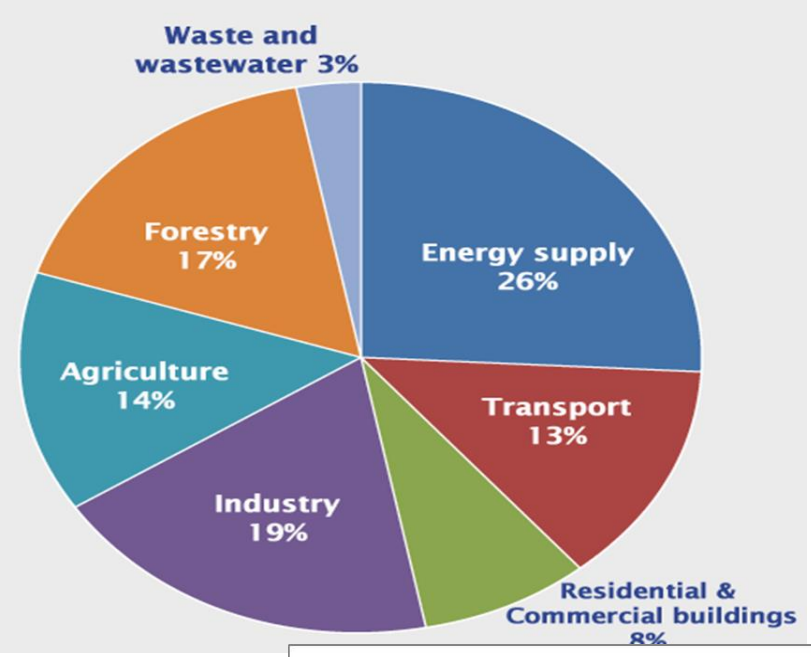
Küresel Isınma

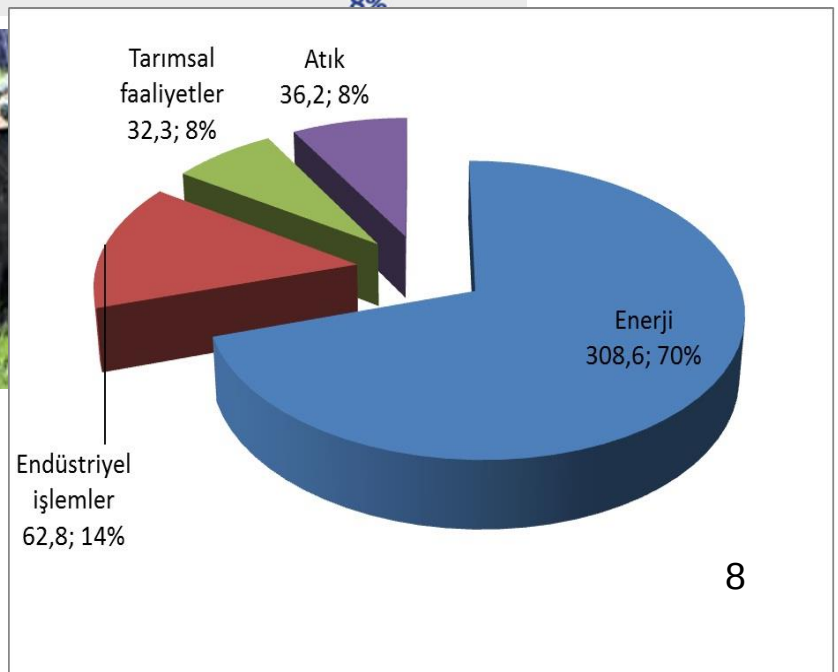


(URL-2, IPCC, 2012, 2013, 2014)

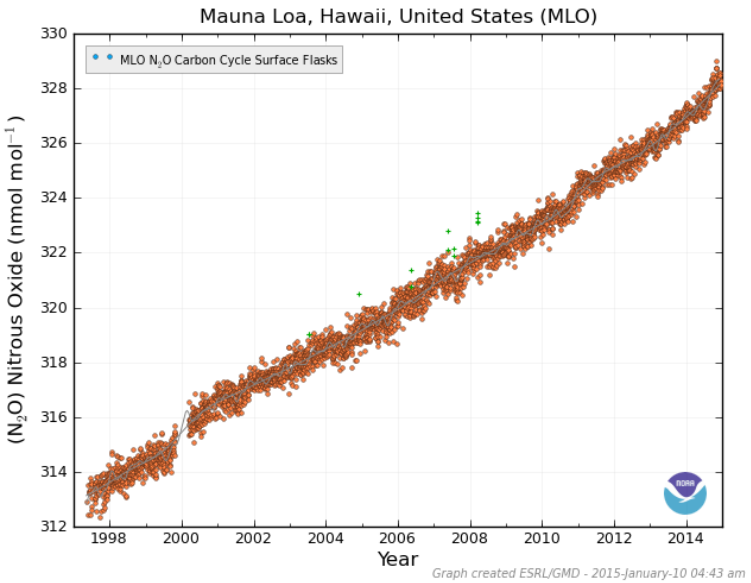
SERA GAZI KAYNAKLARI

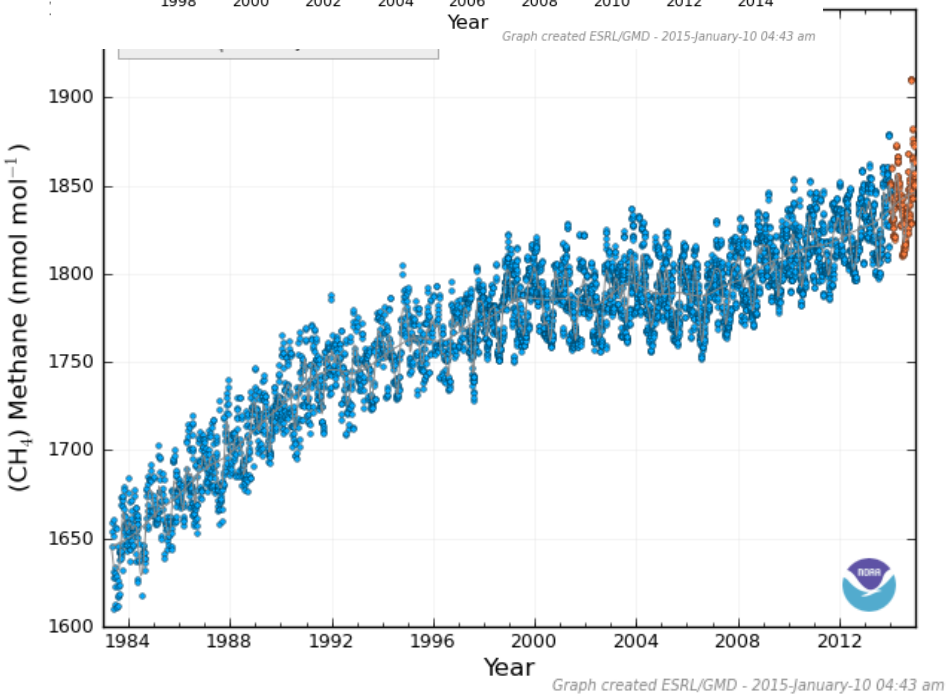


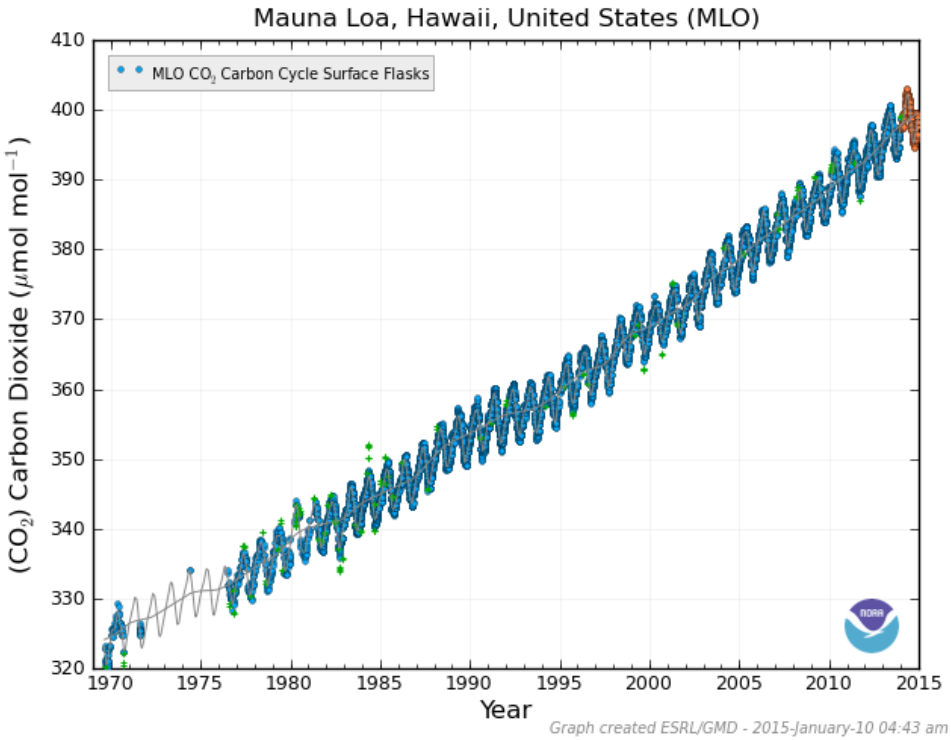




İklim değişikliği







KÜRESEL ISINMA

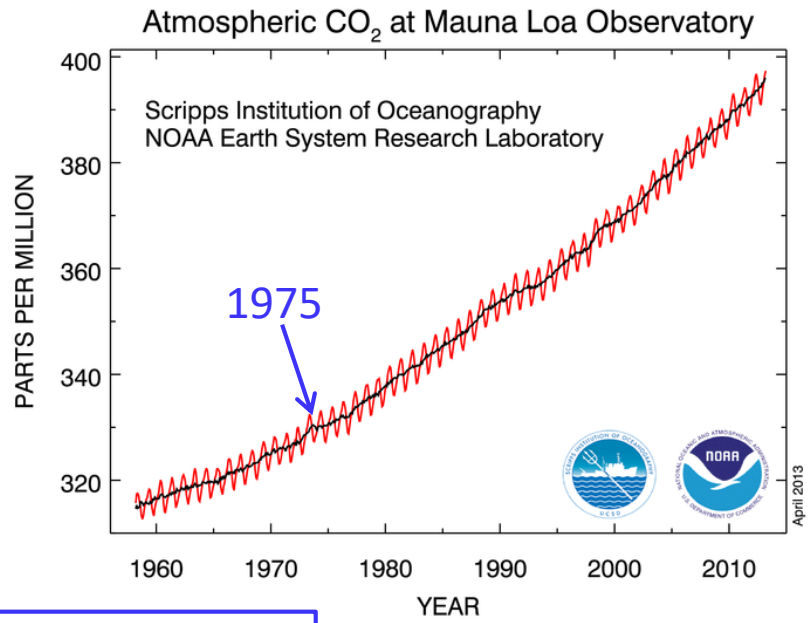
KÜRESEL ISINMA HAVA VE İKLİMDE DEĞİŞİKLİKLERE NEDEN OLUR.

BU DÜNYA ‘DA BİRÇOK YERDE YAĞIŞ’IN MİKTAR VE ZAMANINDA DEĞİŞİME NEDEN OLUR.

SELLER, KURAKLIK, ŞİDDETLİ YAĞIŞLARA VE/VEYA ISI DALGALARININ FRKENAS VE MİKTARININ ARTMASINA NEDEN OLUR.

BUZULLARIN ERİMESİNE, SU SEVİYESİNİN YÜKSELMESİNE SEBEP OLUR.
ÇEVREMİZİ VE YAŞAMIMIZI ETKİLER VE ETKİLEYECEK.

ANTROPOJENİK SICAKLIK DEĞİŞİMLERİ



1970'lerin ortasından itibaren CO_2 konsantrasyonu artış hızı :

- **15 ppm/10 yıl**

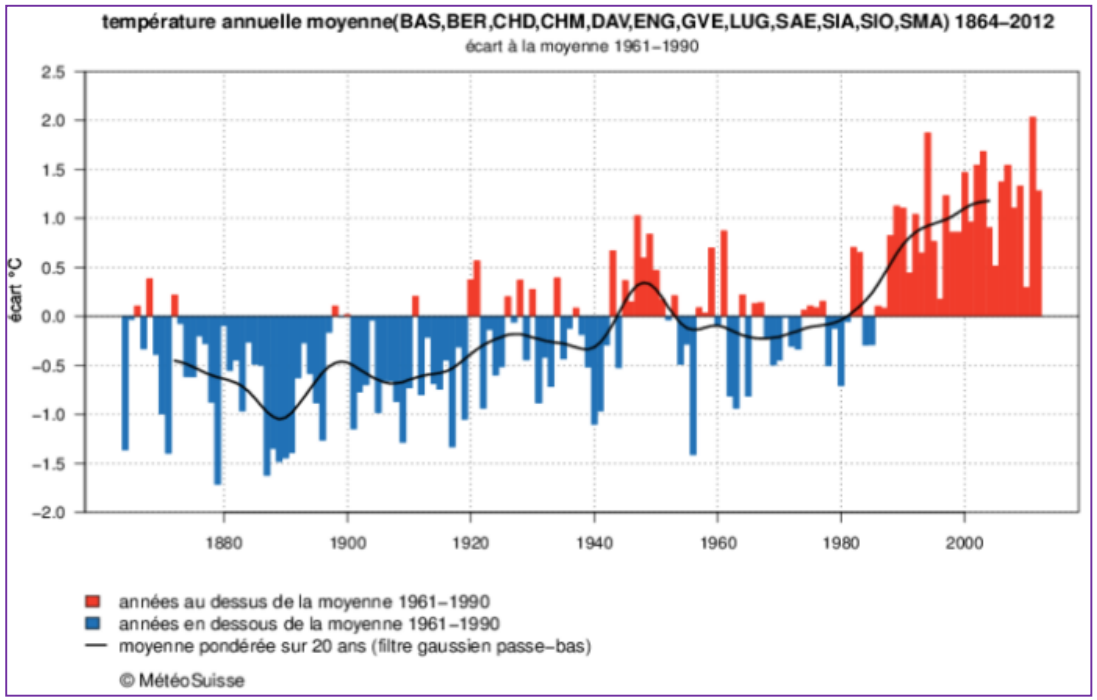
Bu değer buzullararası dönemlerin başlangıç aşamaları için

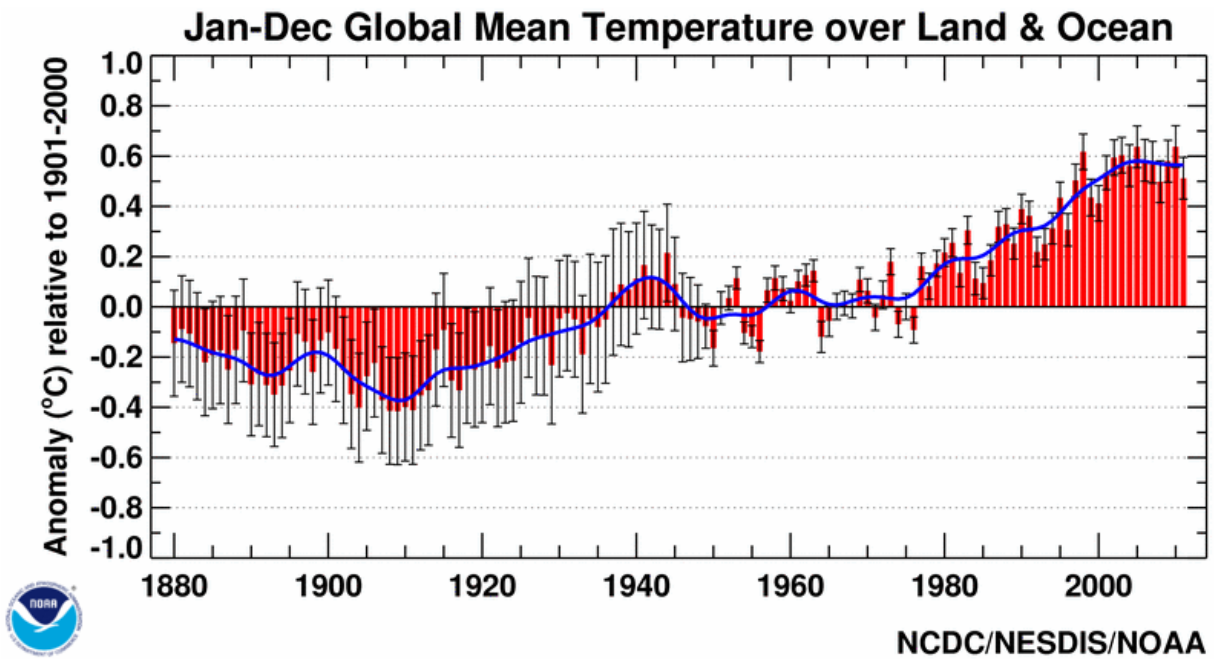
- **1 ppm/10 yıl**

→ **BU DURUM DOĞAL OLMAYAN BİR SÜRECİ İŞARET EDİYOR**

↓

SORUN İNSAN KAYNAKLI MI ?


température annuelle moyenne(BAS,BER,CHD,CHM,DAV,ENG,GVE,LUG,SAE,SIA,SIO,SMA) 1864–2012
écart à la moyenne 1961–1990
écart °C
2.5
2.0
1.5
1.0
0.5
0.0
−0.5
−1.0
−1.5
−2.0
1880
1900
1920
1940
1960
1980
2000
années au dessus de la moyenne 1961–1990
années en dessous de la moyenne 1961–1990
moyenne pondérée sur 20 ans (filtre gaussien passe–bas)
© MétéoSuisse


Jan-Dec Global Mean Temperature over Land & Ocean
Anomaly (°C) relative to 1901-2000
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
1880
1900
1920
1940
1960
1980
2000
NCDC/NESDIS/NOAA

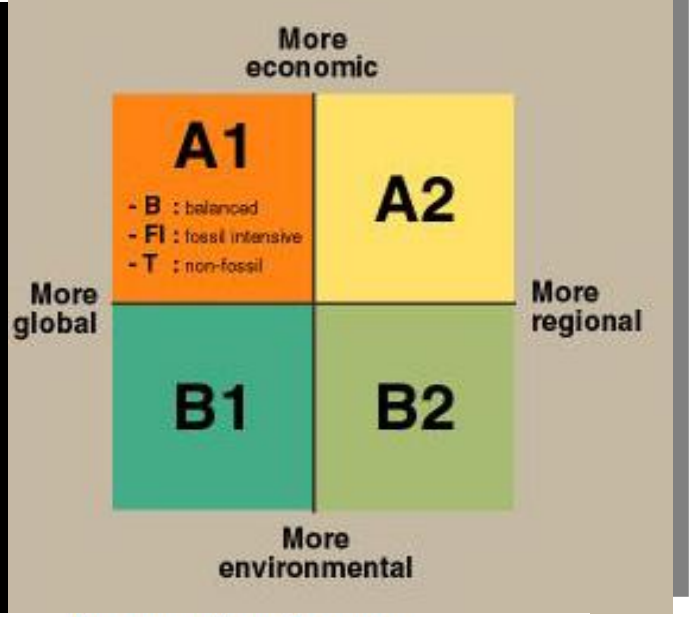
İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ SENARYOLARI

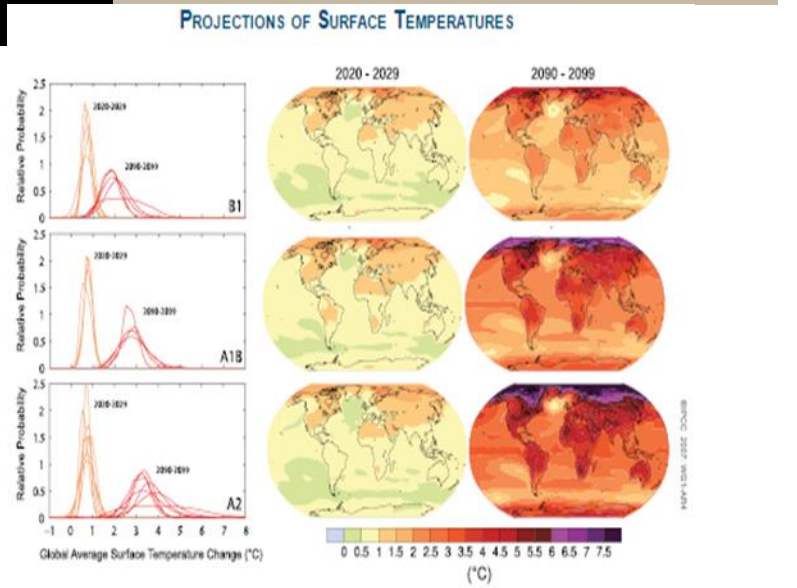
A1: Hızlı ekonomik gelişimin ve daha verimli teknolojinin kullanıldığı bir dünya, Hızlı nüfus artışı ve ekonomik gelişme

A2:Heterojen bir dünya, A1'e göre daha yavaş bir Nüfus artışı ve ekonomik gelişme

B1: A1'deki gibi yüzyılın ortalarına kadar nüfus artışı ve sonra nüfus azalması, temiz teknolojinin kullanılmaya başlandığı bir dünya

B2: Yerel sorunların vurgulandığı ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik için bir dünya, A2 den daha yavaş bir nüfus artışı, B1 ve A1'den daha yavaş Bir teknolojik gelişme





4. The IPCC SRES A2 scenario assumes a world of high population growth and an intermediate level of economic development and technological change. SCENGEN estimates a global mean temperature increase of 0.67 °C by 2030, 1.29 °C by 2050, and 3.47 °C by 2100 for the A2 scenario.
5. The IPCC SRES B2 scenario assumes a world of moderate population growth and an intermediate level of economic development and technological change. SCENGEN estimates a global mean temperature increase of 0.85 °C by 2030, 1.33 °C by 2050, and 2.48 °C by 2100 for the B2 scenario.

(http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/emission/index.php?idp=0).

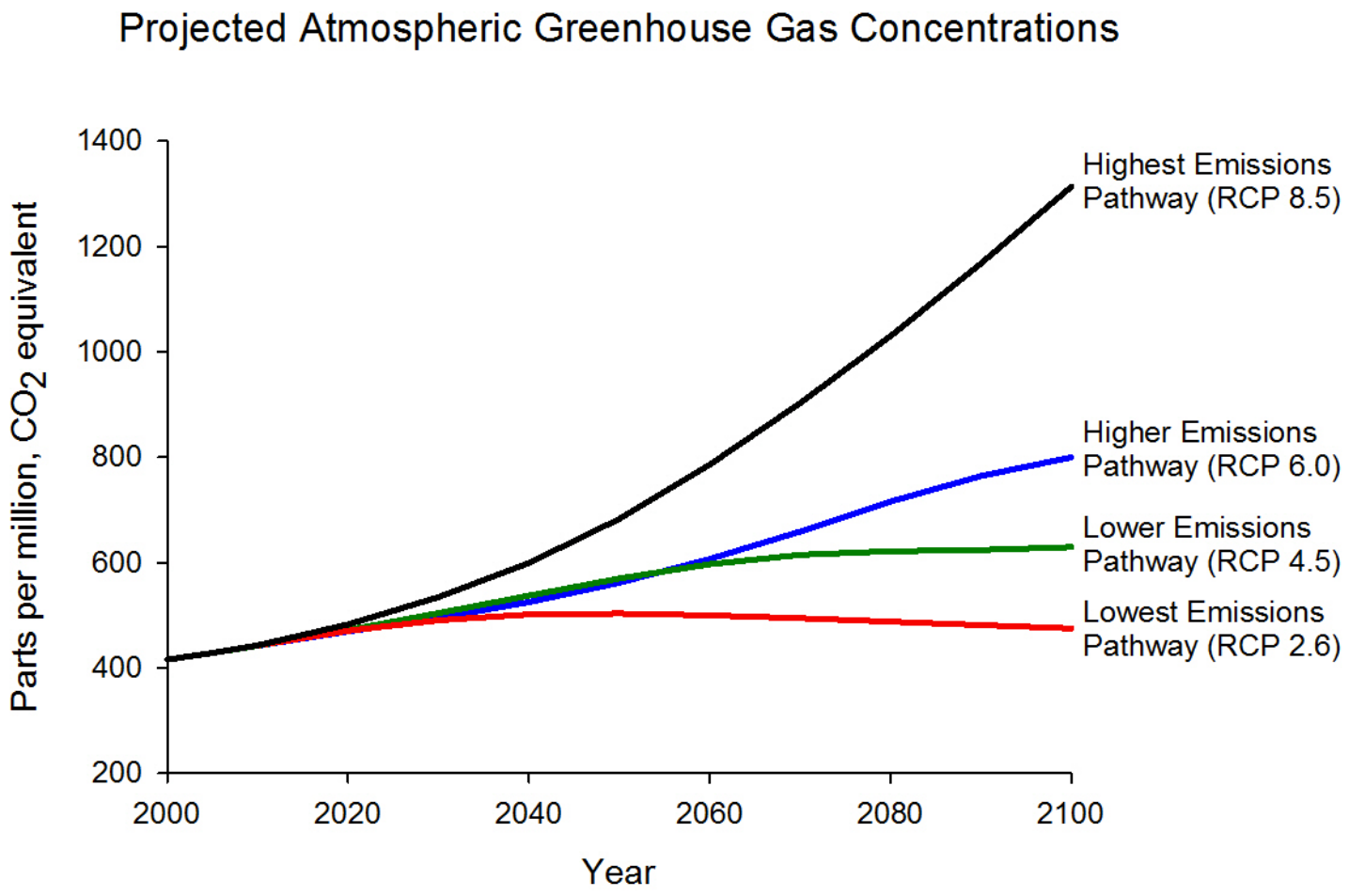
Yeni İklim Değişikliği Senaryoları (RCPs)

- IPCC'nin 2014 yılında yayınladığı 5. Değerlendirme Raporunda (AR5) emisyon senaryolarını yenilemiş ve bu senaryolarda antropojenik (insan kökenli) faktörler de senaryolara eklenmiştir.
- Bu senaryolar nüfus, ekonomik ve teknolojik sebeplerin iklim üzerindeki etkilerini açıkça ortaya koymaktadır. Bu senaryolara 'Temsili Rotasyon Rotaları (RCPs)' adı verilmiştir. RCP 2.6, RCP 4.5, RCP 6.0, RCP 8.5 olmak üzere 4 farklı yeni senaryo

Senaryolar	Radyatif Zorlama	Zaman Ölçeği	CO_2 konsantrasyon eşdeğeri	Sera Gazı Emisyonları
RCP 8.5	> 8.5 W/m^2	2100'de	~1370 (2100'de)	2100'e kadar artış devam ediyor.
RCP 6.0	~6.0 W/m^2	2100 öncesi	~ 850 ppm (2100'de)	Yüzyılın son çeyreğinde düşüş.
RCP 4.5	~4.5 W/m^2	2100 öncesi	~ 650 ppm (2100'de)	Yüzyılın ortalarından itibaren düşüş.
RCP 2.6	~3.0 W/m^2	2100 sonrası	Zirve ~ 490 ppm ve düşüş (2100'de)	Yüzyılın ilk çeyreğinde düşüş.

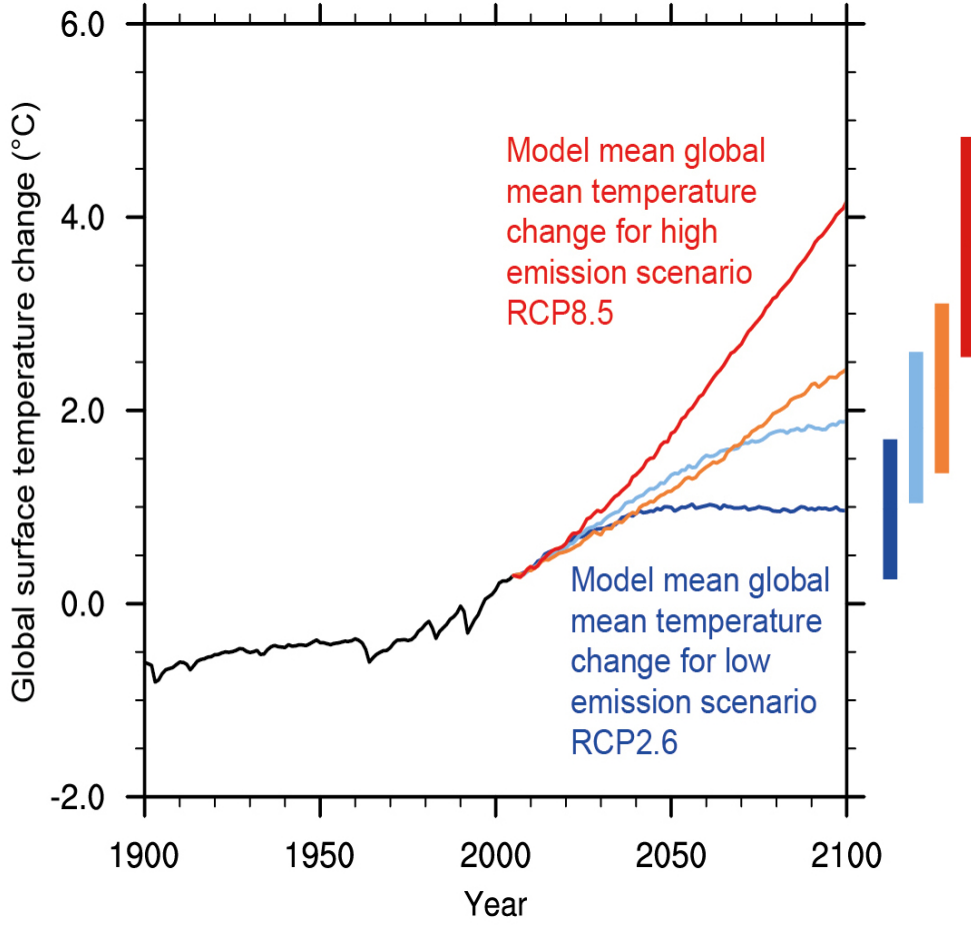
Meinshausen, M., Smith, S.J., Calvin, K., Daniel, J.S., Kainuma, M.L.T., Lamarque, J-F., Matsumoto, K., Montzka, S.A., Raper, S.C.B., Riahi, K., Thomson, A., Velders, G.J.M., van Vuuren, D.P.P. (2011) The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300. Climatic Change, DOI 10.1007/s10584-011-0156-7

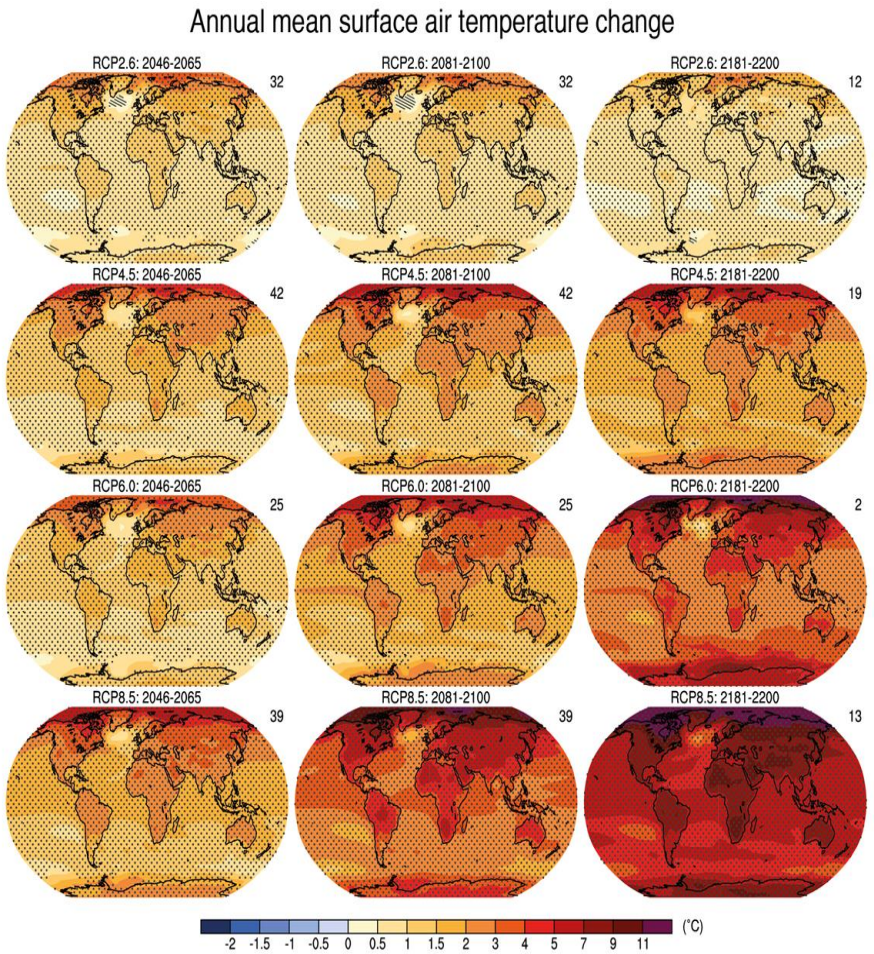
GELECEKTEKİ OLASI CO2 DEĞİŞİMLERİ



http://www.iiasa.ac.at/web-apps/tnt/RcpDb

GELECEKTEKİ KÜRESEL SICAKLIK DEĞİŞİMİ TAHMİNLERİ





Source: IPCC, 2013

Sıcaklık ve Yağışın 2100 yılında mevsimlere göre değişimi

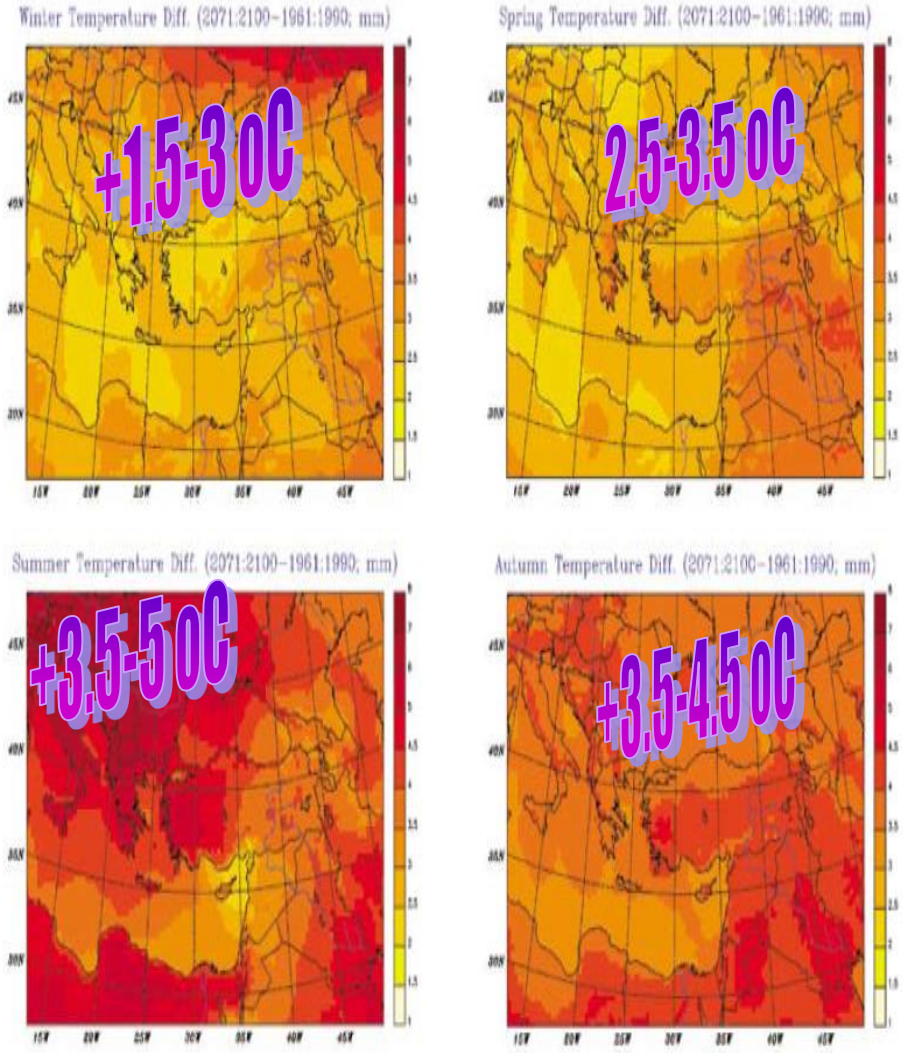
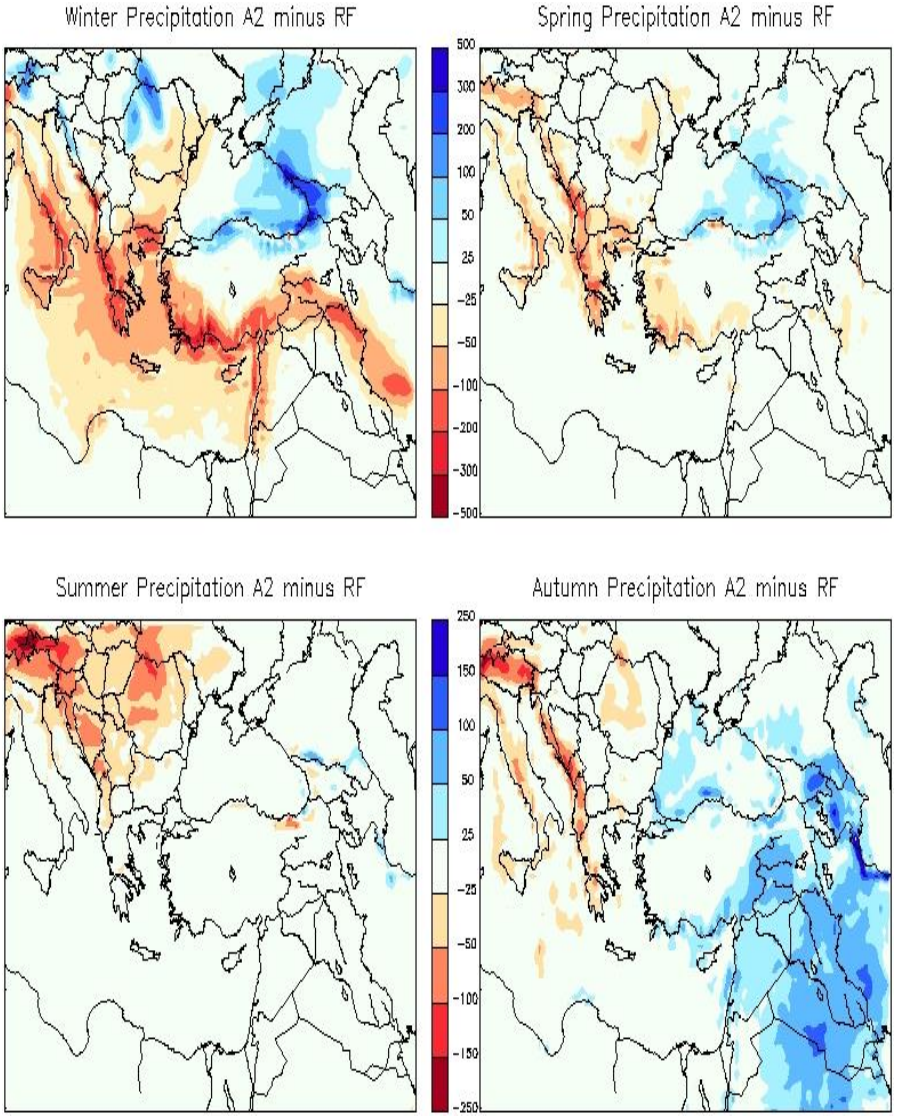
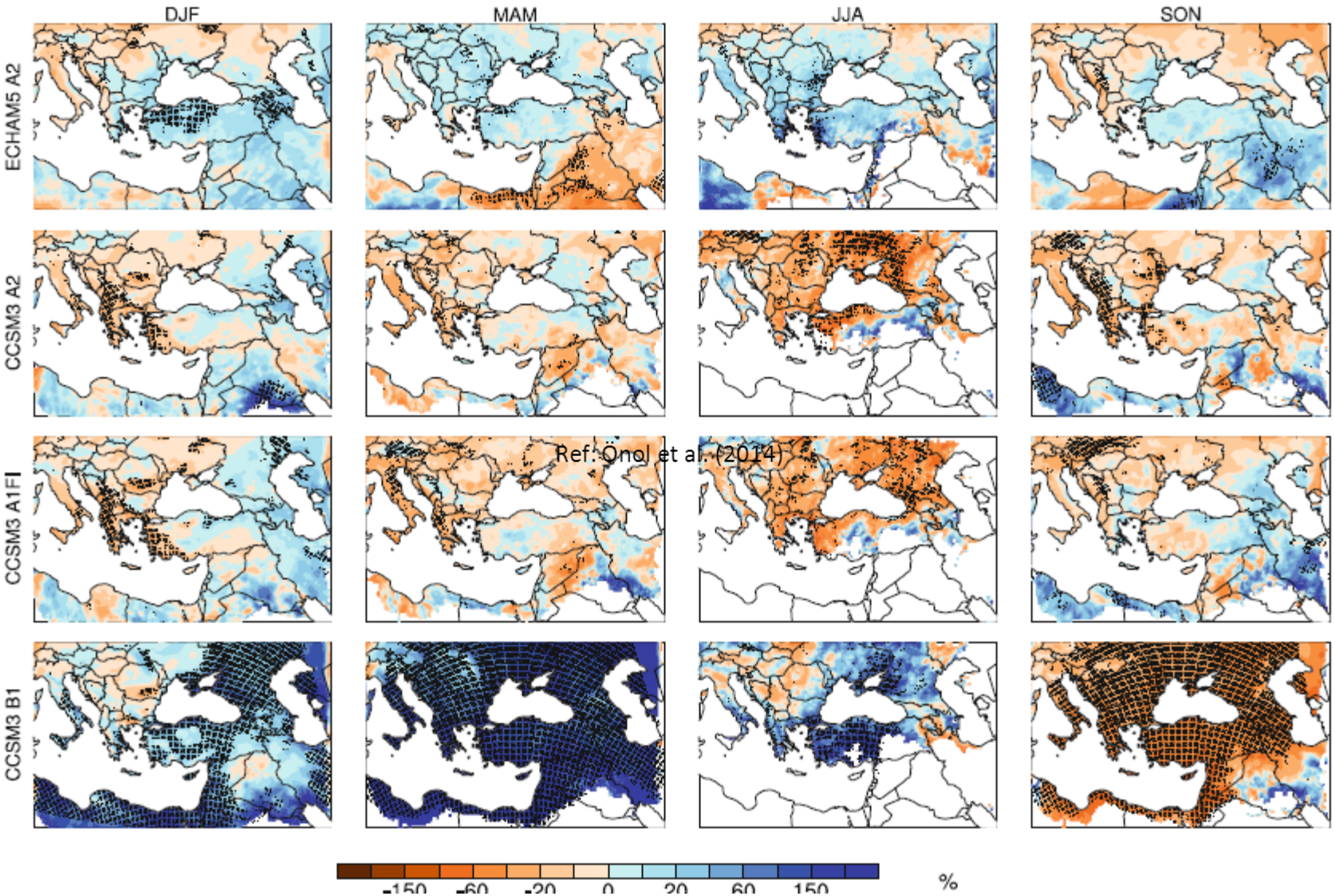


Fig. 6.6 Climate Change Projections for Turkey: Changes in Temperatures for All Seasons (Onol and Semazzi, 2006)



(Önol ve Semazzi, 2009))



Ref: Önol et al. (2014)

Seasonal precipitation change (with respect to 1961–1990) for the period of 2011–2040.

Ref: Önol et al. (2014)

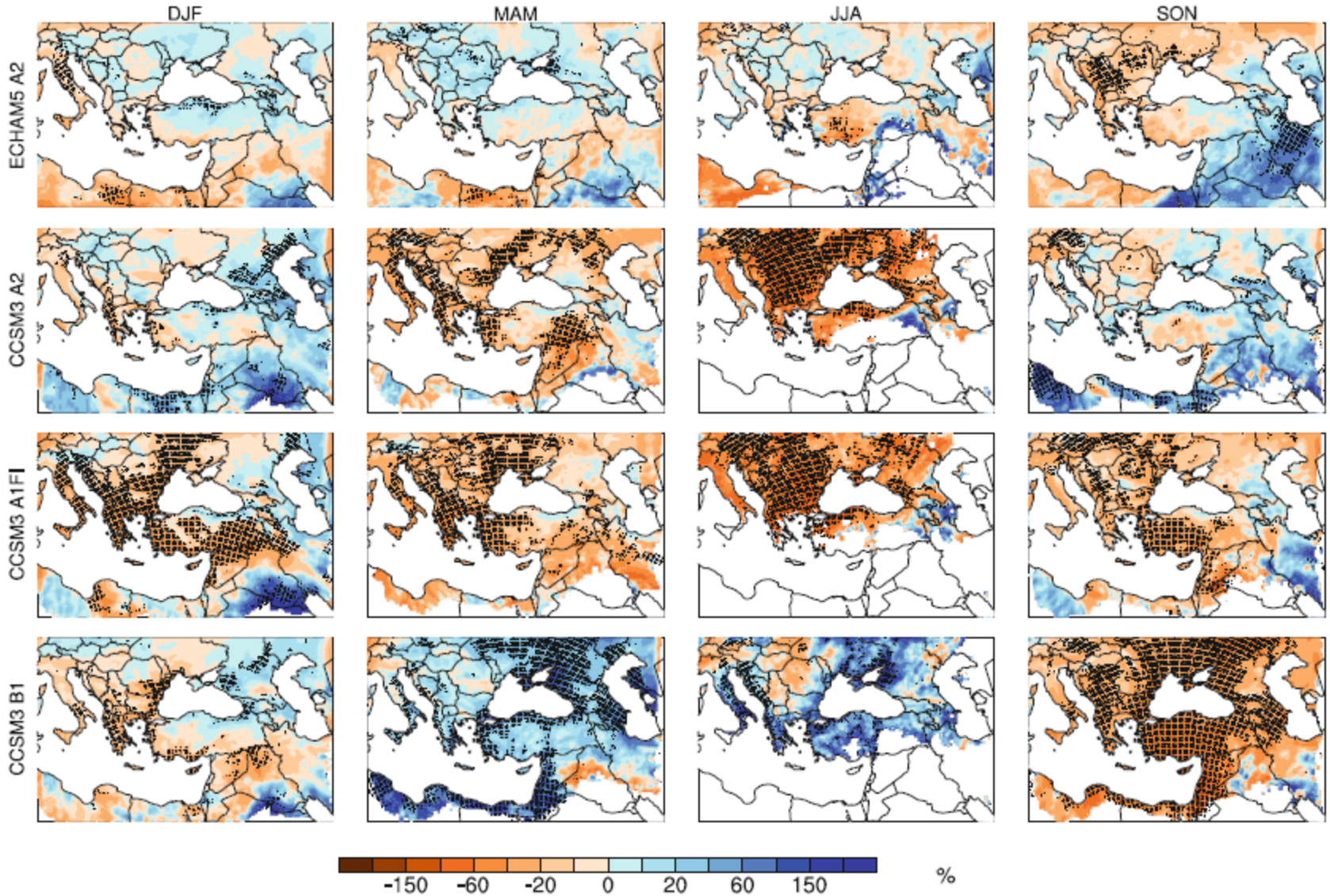


Fig. 7 As in Fig. 6, but for the period of 2041–2070

Ref: Önol et al. (2014)

Sıcaklığın 2100 yılında mevsimlere göre değişimi

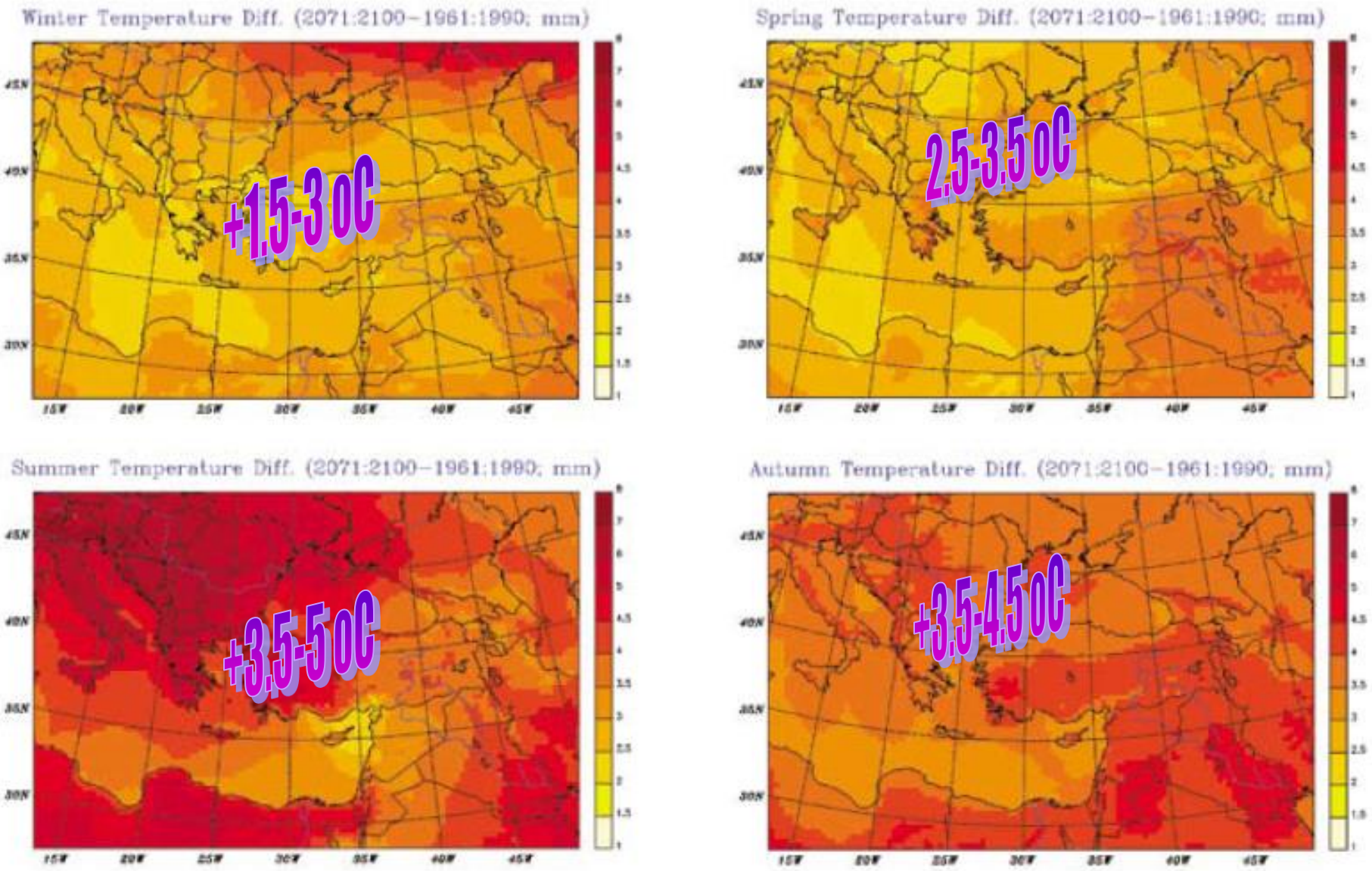


Fig. 6.6 Climate Change Projections for Turkey: Changes in Temperatures for All Seasons (Onol and Semazzi, 2006)

Kaynak: Önol, B.

IPCC Değerlendirmesi

Confidence in observed changes (latter half of the 20th century)	Changes in Phenomenon	Confidence in projected changes (during the 21st century)
	Higher maximum temperatures and more hot days over nearly all land areas	Very likely
	Higher minimum temperatures, fewer cold days and frost days over nearly all land areas	Very likely
Very likely	Reduced diurnal temperature range over most land areas	Very likely
	Increase of heat index[8] over land areas	Very likely, over most areas
tude land areas	More intense precipitation events[b]	Very likely, over many areas
Likely, in a few areas	Increased summer continental drying and associated risk of drought	Likely, over most mid-latitude continental interiors (Lack of consistent projections in other areas)
Not observed in the few analyses available	Increase in tropical cyclone peak wind intensities[c]	Likely, over some areas
Insufficient data for assessment	Increase in tropical cyclone mean and peak precipitation intensities[c]	Likely, over some areas

Daha çok Sıcak günler

Daha az soğuk günler

90-99%

McBean, G., 2005

IPCC Değerlendirmesi

Confidence in observed changes (latter half of the 20th century)	Changes in Phenomenon	Confidence in projected changes (during the 21st century)
	Increase of heat index[8] over land areas	Very likely, over most areas
	More intense precipitation events[b]	Very likely, over many areas
	Increased summer continental drying and associated risk of drought	Likely, over most mid-latitude continental interiors (Lack of consistent projections in other areas)
	Increase in tropical cyclone peak wind intensities[c]	Likely, over some areas
	Increase in tropical cyclone mean and peak precipitation intensities[c]	Likely, over some areas

Seller, heyelanlar, çamur akıntıları, ↑ etkiler- insan, mal, para,

↓ içme suyu, tarımsal üretim, hidro elektrik, ↑ orman yangınları

Şiddetli Yağmur

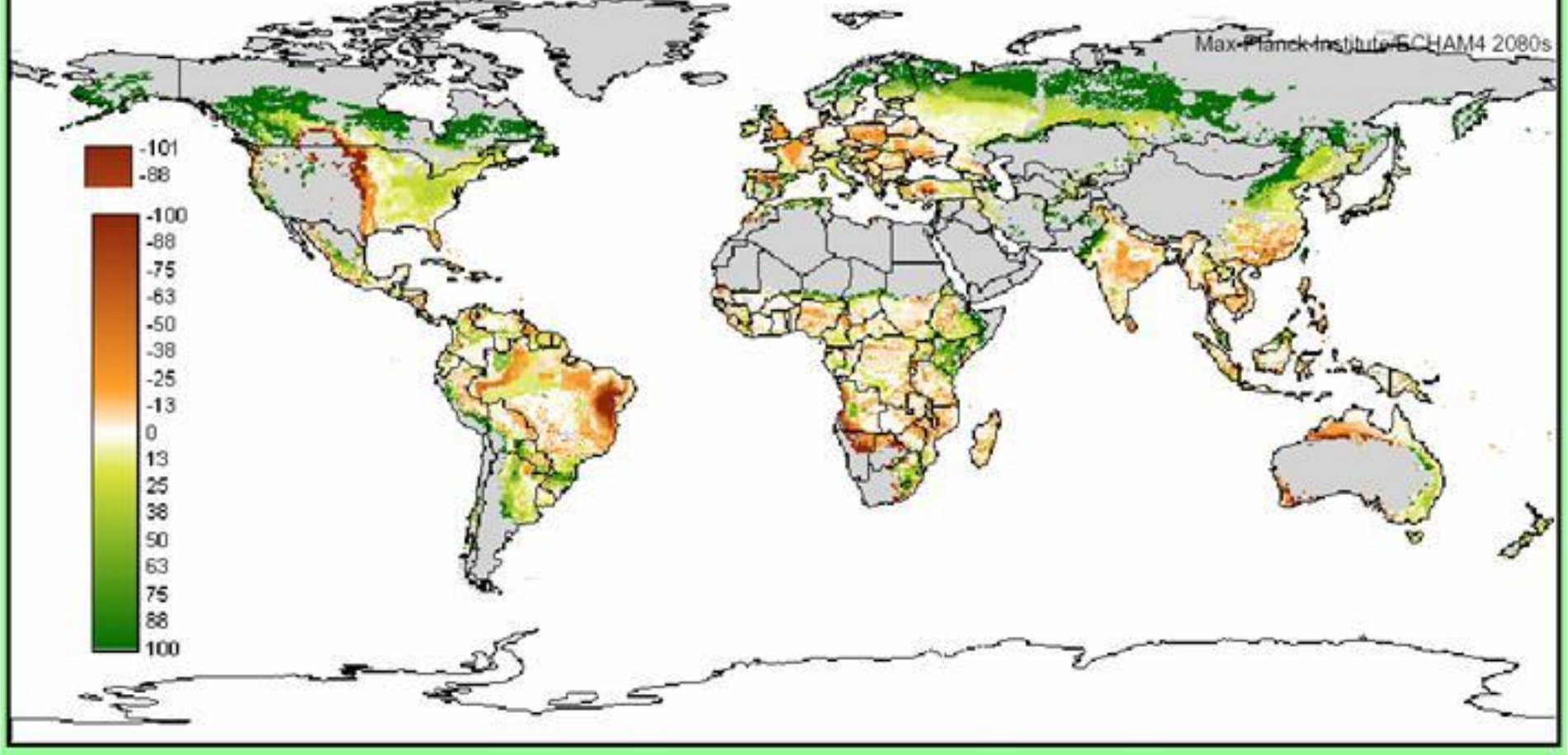
Kuraklık

Tropikal Siklonlar

90-99%

66-90%

↑ etkiler- insan, mal, para ve ekolojik

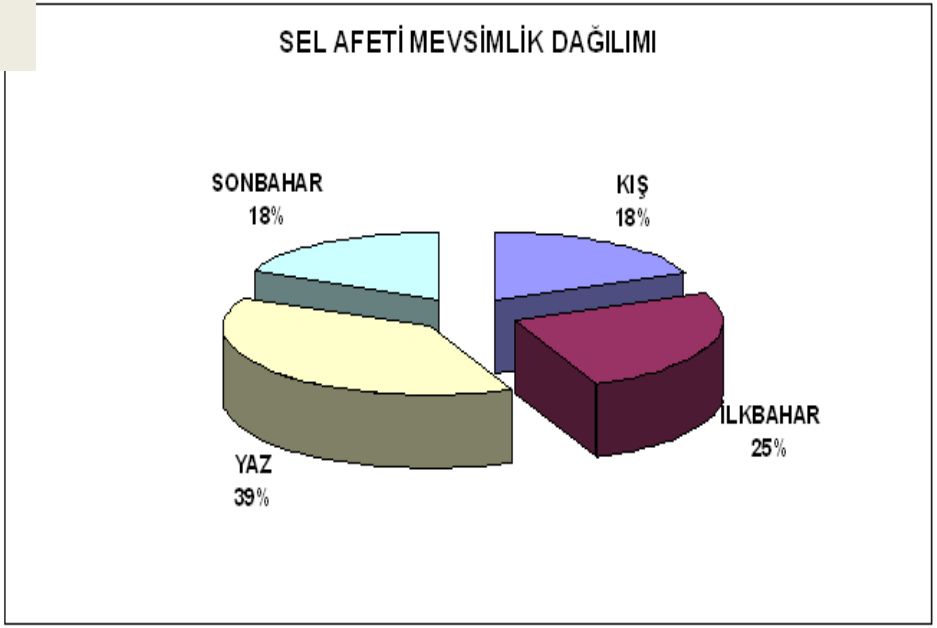


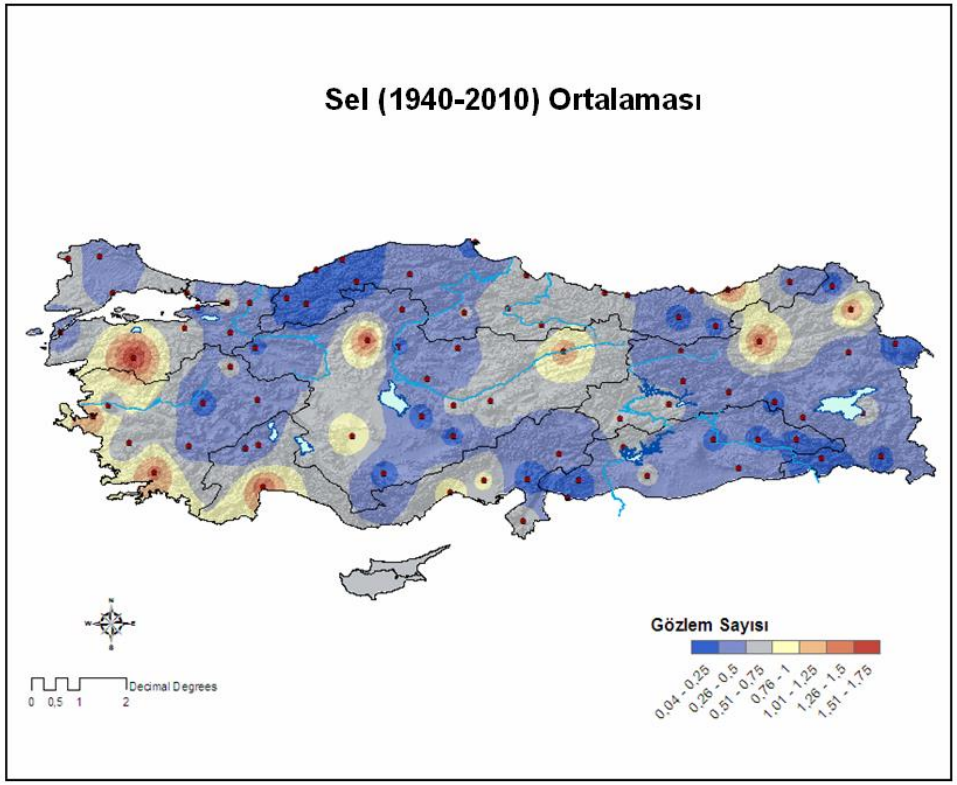
Impacts of Climate Change on Multiple Cropping Production Potential of Rain-fed Cereals

Climate change impacts are visualized using a normalized difference index. It is calculated by dividing the difference in cereal production capacity between future and current production potential by their sum.

- **İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN DÜNYA'DAKİ TARIMSAL ÜRETİME OLASI ETKİLERİ HOMOJEN DEĞİLDİR**

SEL RİSKİ

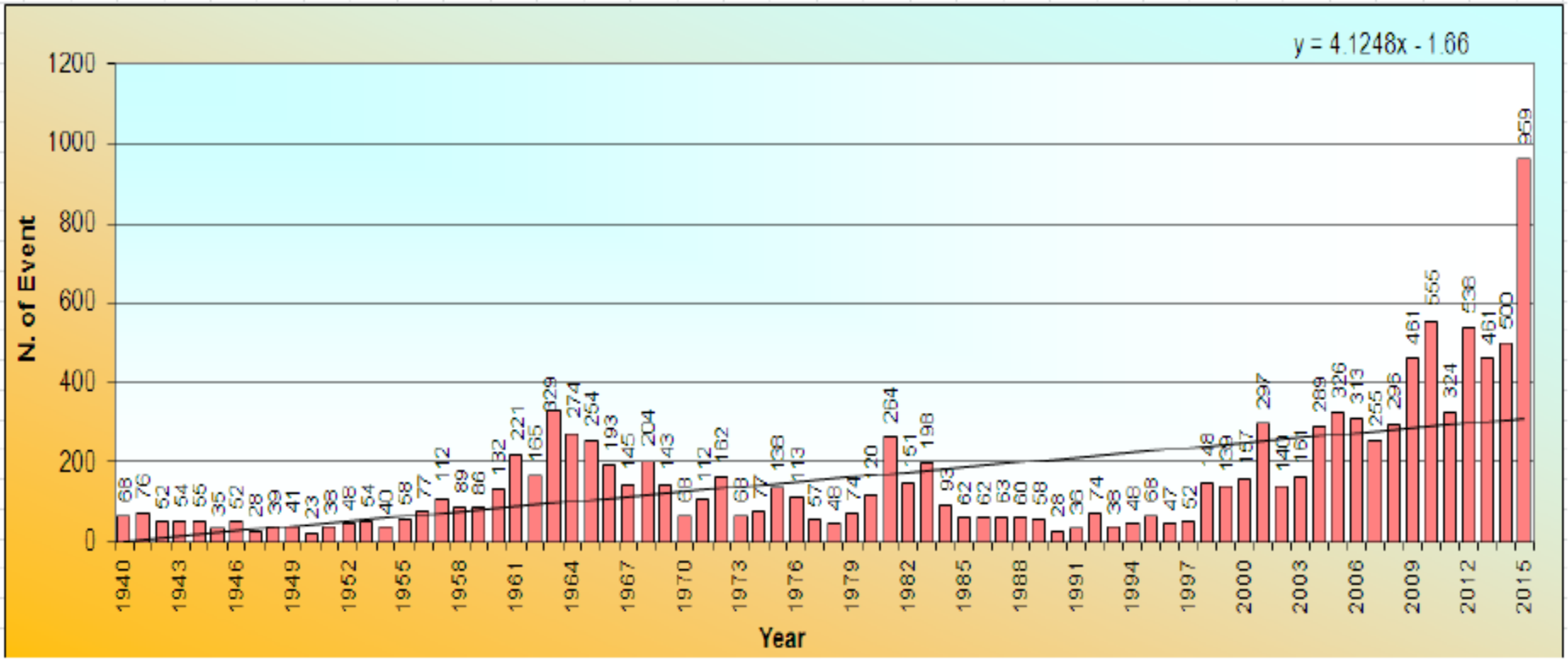




Distribution of flood occurrences, especially between the months of May to July in the Black Sea, Mediterranean Sea and western Anatolia. 1940-2000

Öztürk, Ö., 2012

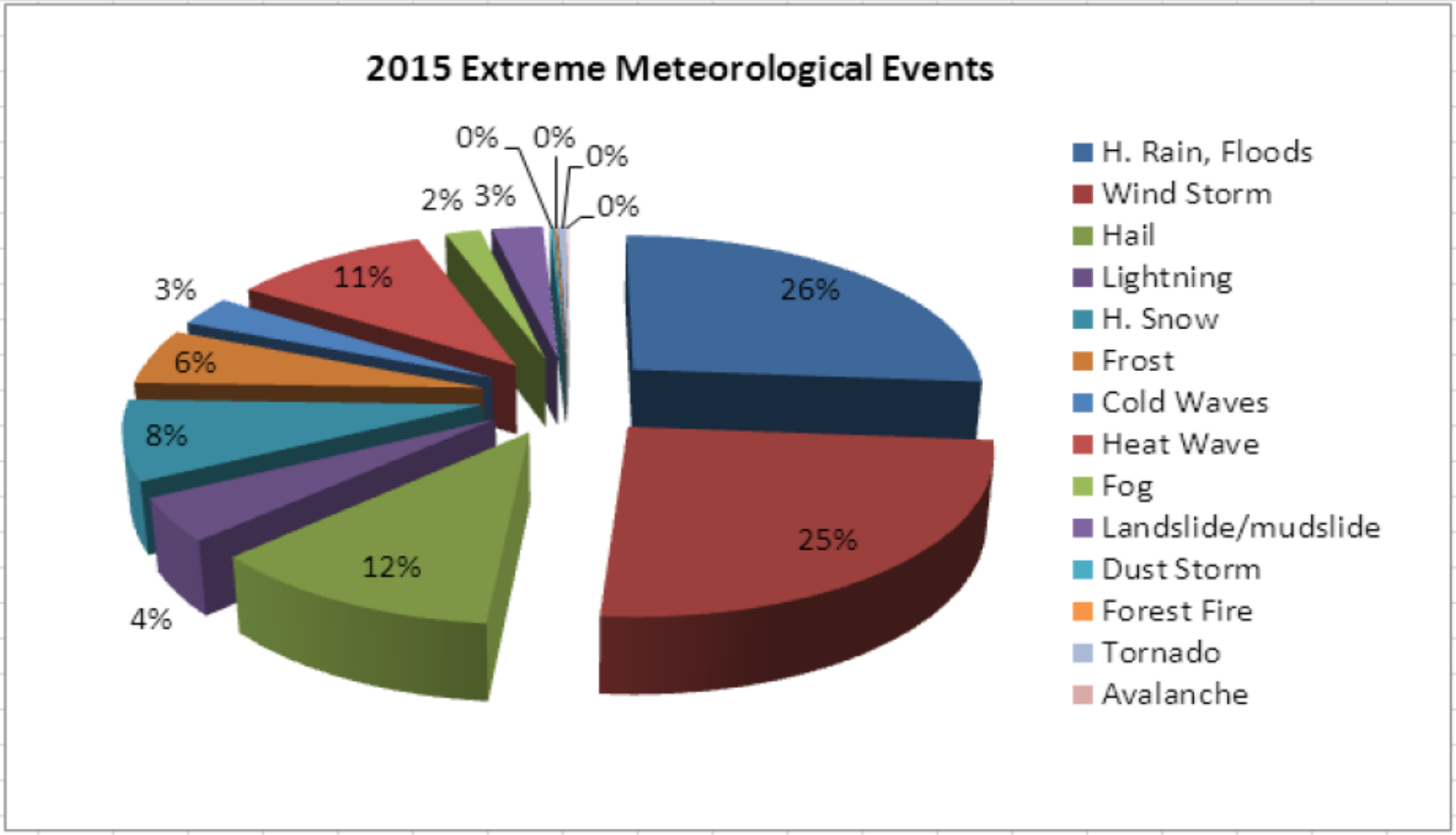
Ekstrem Meteorolojik Olay Sayısındaki Değişim



Ekstrem Olaylarda artış eğilimi tespit edilmiştir (41 olay/yıl)

Turkish State Meteorological Service, 2016, State of the climate in Turkey in 2015, Reserach Dept., 14.

Türkiye'de 2015 Yılındaki Ekstrem Metorolojik Olayların Dağılımı



Turkish State Meteorological Service, 2016, State of the climate in Turkey in 2015, Reserach Dept., 14.

“Tarımsal üretim iklim değişikliğinden nasıl etkilenir”.

RİSKLER????

- Hassaslık
- Uyum
- Etkilenme derecesi

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

- **TARIM BUNA ADAPTE OLABİLİR Mİ?**
- **TARIM BUNDAN NASIL ZARAR GÖRÜR?**
- **NE YAPMALIYIZ?**
- **PLANLARIMIZ VAR MI?**
- **GEÇMİŞTE YAPILAN VE HALEN DEVAM EDEN PROJELERDE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ DİKKATE ALINDI MI?**

KURAKLIK

- **TARIMSAL KURAKLIĞI İZLEMEK VE UYARMAK İÇİN NE YAPILMALI?**
- **HANGİ SEVİYEDE TARIMSAL KURAKLIĞA BİTKİLERİMİZ DAYANABİLİR?**

HAVA KİRLİLİĞİ

- **HAVA KİRLİLİĞİ SADECE ŞEHİRLERİ Mİ ETKİLER?**
- **BİTKİLER HAVA KİRLİLİĞİNDEN NASIL ETKİLENİR?**
- **SU KAYNAKLARIMIZ HAVA KİRLİLİĞİNDEN NASIL ETKİLENİR?**
- **HAVA KİRLİLİĞİ TARIM İLİŞKİSİNİ KİM ARAŞTIRIR?**

HAYVANLAR

- **HAYVANLAR SICAKLIK VE NEMDEN NASIL ETKİLENİYOR?**
- **HAYVANLARIN METAN EMİSYONU NE?**
- **BUNLARI NASIL ÖLÇEBİLİRİZ?**

BİTKİ HASTALIK VE ZARARLILARI

- **BİTKİ HASTALIK VE ZARARLILARI METEOROLOJİ İLŞKİSİ ALANINDA NE YAPIYORUZ?**

UZAKTAN ALGILAMA VE TARIMSAL METEOROLOJİ

- **KURAKLIĞI UZAKTAN İZLEME**
- **BİTKİNİN GELİŞMİŞLİK DURUMUNU İZLEME**
- **UZAKTAN İZLEME İLE GELEN VERİLERİ YERDE GERÇEK VERİLERLE DESTEKLEYEBİLİYOR MUYUZ?**

DON, DOLU, FIRTINA vb.

- **EKSTERM METEOROLOJİK OLAYLARA KARŞI İLGİLİLERİ UYARABİLİYOR MUYUZ?**
- **NE YAPILABİLECEĞİ KONUSUNDA BİLGİLENDİRİP, EĞİTEBİLİYOR MUYUZ?**

CO_2 EMİSYONU (2006-2015)

34.1 $GtCO_2$/yıl

91%

9%

3.5 $GtCO_2$/yıl

16.4 $GtCO_2$/yıl

44%

Kaynak = Yutak

31%

11.6 $GtCO_2$/yıl

26%

9.7 $GtCO_2$/yıl

Source: CDIAC; NOAA-ESRL; Houghton et al 2012; Giglio et al 2013; Le Quéré et al 2016; Global Carbon Budget 2016

YAPILMASI GEREKENLER

- **İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİTKİSEL VE HAYVANSAL ÜRETİME VE BU SEKTÖRLERİN İKLİME OLASI ETKİLERİ BELİRLENMELİDİR.**
- **DAHA FAZLA ARAŞTIRMA (YÜKSEK SICAKLIK ETKİSİ vb.)**
- **ÜRETİCİLERİ FARKINDALIĞININ ARTIRILMASI**
- **EKSTREM HAVA İNDEKSLERİ VE BUNLARIN ZAMANSAL DEĞİŞİMİ ÜLKEMİZ TARIMINA ETKİLER BELİRLENMELİ**
- **EKSTREM OLAYLARDAN TARIM SEKTÖRÜNÜN KORUNMASI İÇİN GEREKLİ YÖNTEM VE TEKNOLOJİLER GELİŞTİRİLMELİ VEYA BU KONUDA ÜRETİCİLER BİLGİLENDİRİLMELİ; EĞİTİLMELİDİR.**

SONUÇ

İklim değişikliği günümüzde Dünya'da en önemli konulardan biridir. İklimdeki değişim veya değişikliklerin bitkisel, hayvansal üretimin miktar ve kalitesine, ekonomimize yapabileceği etkiler mikro'dan makro ölçeğe kadar araştırmalı, sonuçlara göre gelecek tarım planlarımızı yapmalıyız.

Ülkemizin insan kaynakları bu problemleri analiz etmeye ve çözme kapasitesine sahiptir.

TEŞEKKÜRLER