

# **İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TARIMA ETKİLERİ**

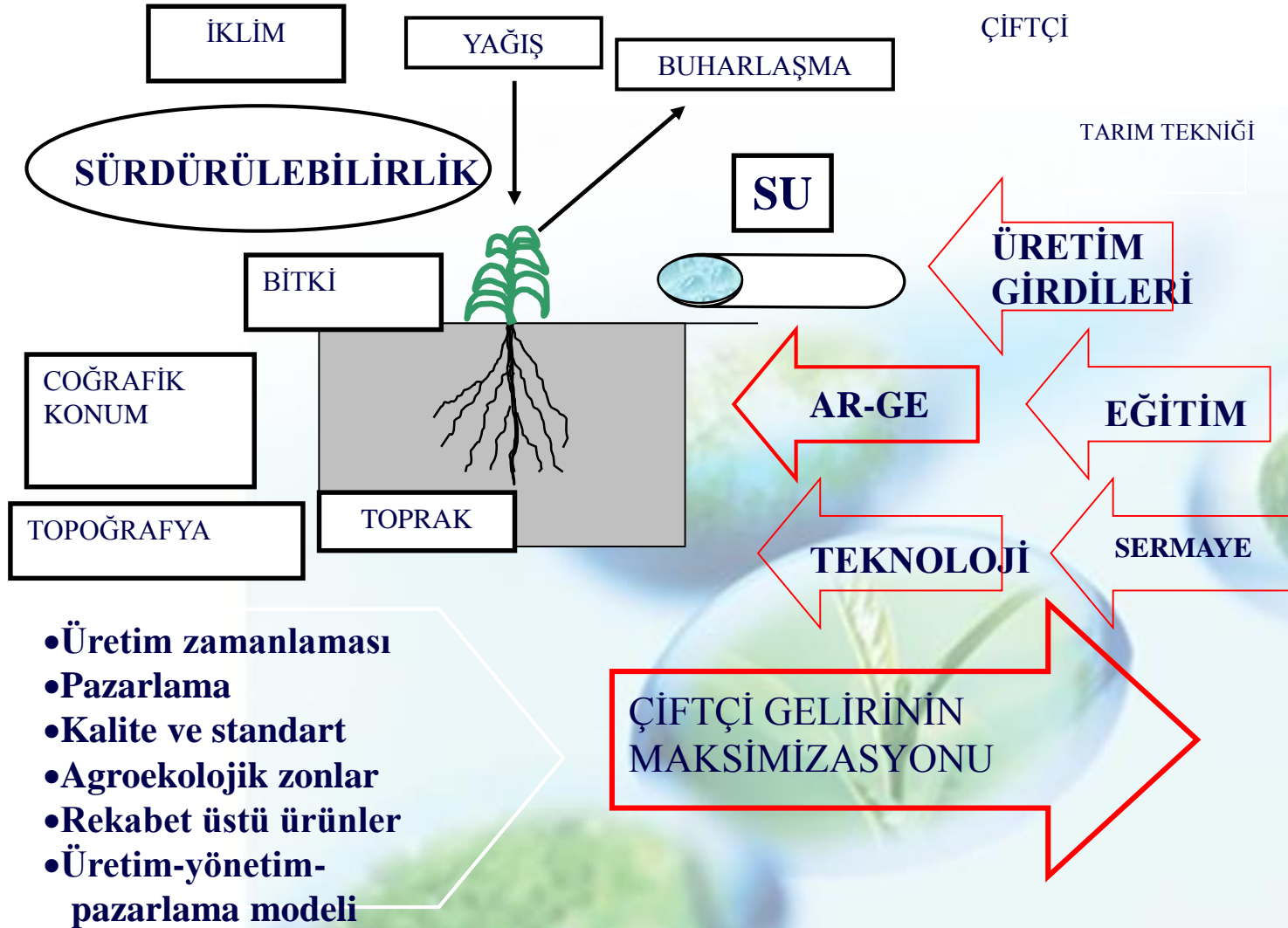
**Prof. Dr. Yusuf Ersoy YILDIRIM**

**Ankara Üniversitesi Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü**

**İSTANBUL**

**26 NİSAN 2019**

# Maksimum Verim – Maksimum Gelir ?



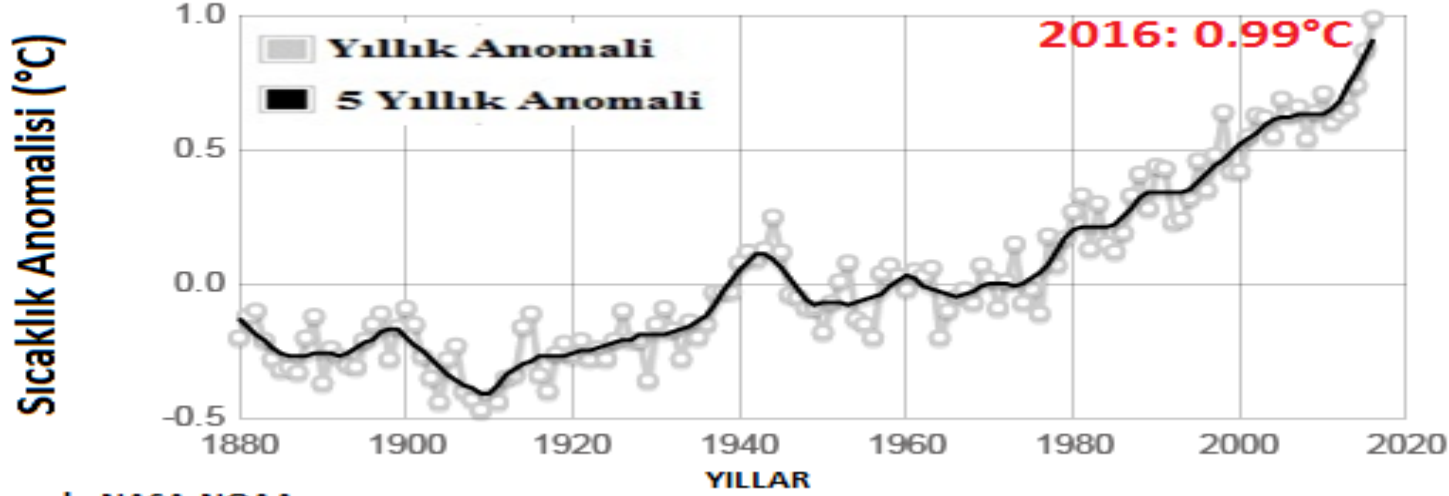


Arrhenius 1896 Philosophical Magazine and Journal of Science;  
- *Doubling of atmospheric CO<sub>2</sub> could cause an increase in Earth's surface temperature of 11°F to 14.5°F (5.5°F to 9°F suggest by GCMs)*

Arrhenius 1896 Felsefe Dergisi ve Bilim Dergisi;  
- *Atmosferik CO<sub>2</sub>'nin iki katına çıkması, Dünya'nın yüzey sıcaklığının 11 ° F ila 14.5 ° F arasında bir artışa neden olabilir (GCM'ler için 5.5 ° F ila 9 ° F'nin önerdiği)*

# Küresel Sıcaklık Artışı

Küresel Kara ve Okyanus Ortalama Sıcaklık Değişimi (°C)

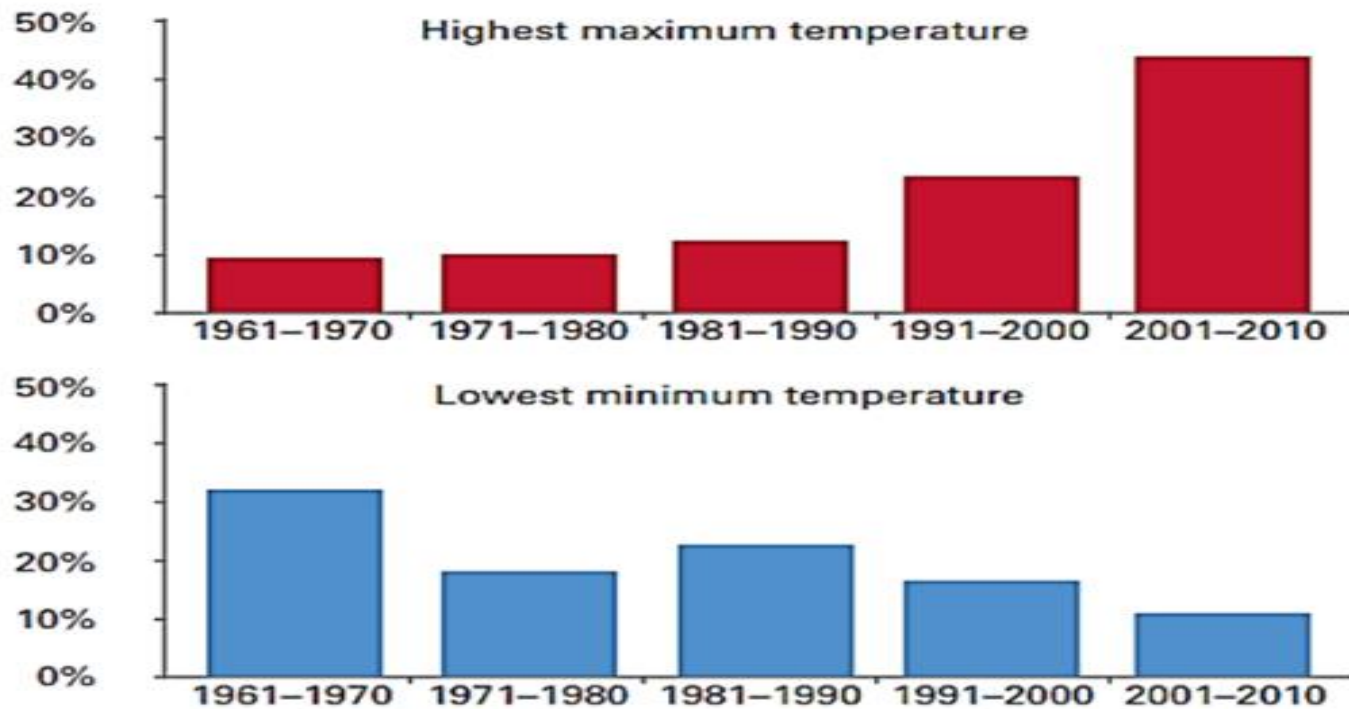


Kaynak: NASA-NOAA

137 yıllık (1880-2016) kayıtlarda en sıcak 10 yılın 9'u (1998 yılı hariç), 2001'den itibaren gerçekleşmiştir. 2016 yılı kayıtlara geçen en sıcak yıl olmuştur. (Kaynak: NASA/GISS)

# Sıcaklıklardaki değişimler

**Figure 4. Absolute country records of the daily maximum and minimum temperature in the last five decades**



WMO 2013 The Global Climate 2001-2010

# DÜNYA TARIMI: Küresel Etkenler ve Eğilimler

## ● Tarımsal Üretimin Gelişimi

- Bireysel Gereksinimlerin Karşılanması
- Toplumsal Gereksinimlerin Karşılanması

## ● Çin-Hindistan faktörü gelişimde başrol oynuyor

- Gelir artışıyla birlikte daha çok et, balık, sebze ve meyve tüketiliyor,
- **Hububat alanları** sebze ve meyve lehine daralıyor,
- **Çin'in talep ettiği ham maddelerin dünya fiyatları** hızla artıyor

## ● Küresel rekabet gelişiyor

- Dünya **tarım ürünleri ticareti gelişiyor,**
- **Tarımsal destekler** azalma eğiliminde,
- Tarımsal üretimde **kar marjları daralıyor.**

# DÜNYA TARIMI: Küresel Etkenler ve Eğilimler

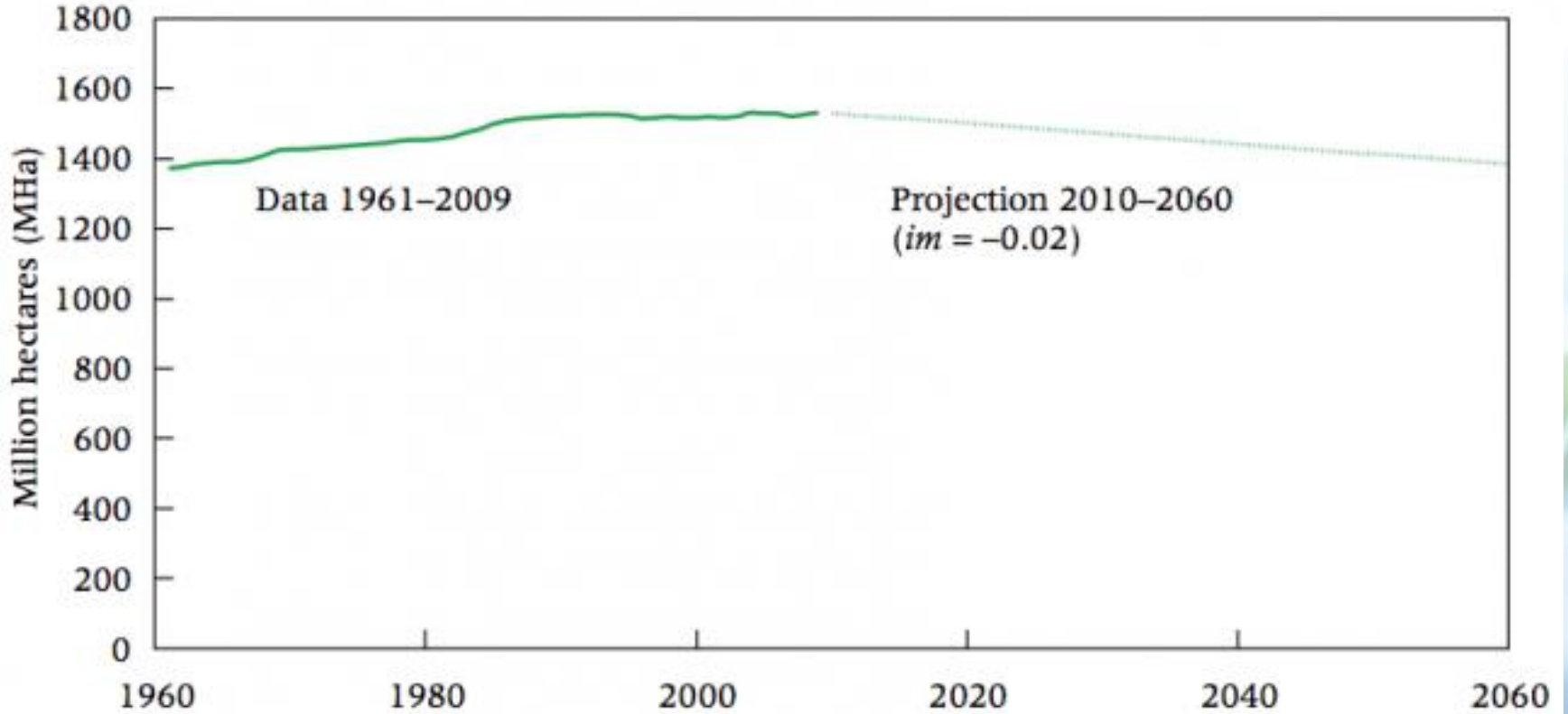
- **Kırsal nüfus** azalıyor
  - Kırsal nüfus **kentlere göç ediyor,**
  - Genç nüfus **tarımı terk ediyor,**
  - Tarımsal üretimi **yaşlanan nüfus sürdürüyor.**

Employment in agriculture, by region as share of total employment			
Region	1991	2013	% Change
World	44.5	31.3	-29.7
Development Economies & EU	6.9	3.6	-47.8
Central & SE Europe (non-EU) & CIS	28.8	17.7	-38.5
East Asia	56.8	30.3	-46.7
South-East Asia & the Pacific	58.9	39.3	33.3
South Asia	62.1	46.3	-25.4
Latin America & the Caribbean	24.7	14.8	-40.1
Middle East	24.5	14.3	-41.6
North Africa	34.9	28.0	-19.8
Sub-Saharan Africa	65.9	62.0	-5.9

Source: ILO, "Key indicators of the labour market" Geneva, 2014



# DÜNYA TARIMI: Küresel Etkenler ve Eğilimler



Ausubel, Wernick, & Waggoner (2013)



# DÜNYA TARIMI: Gelişme Koşulları

***Dünya tarımsal üretimi arttırmak zorundadır...***

(Dünya nüfusu her yıl yaklaşık bir Türkiye kadar artıyor)

*Ancak bunun,*

- Kullanım etkinliğini artırarak en az kaynak ve girdi tüketimiyle,
- Verimliliği arttırarak olabildiğince düşük maliyetlerle,
- Doğaya en az müdahale ve en az çevre hasarıyla,
- Olabildiğince kısa süreli ve az sayıdaki işlemlerle,
- İklim koşullarından olabildiğince bağımsız kalacak şekilde yapılması gerekmektedir.

***Bu durumda,***

***Alışlagelmiş üretim teknikleri ve bunlara ait araçların terk edilerek,  
çağdaş üretim teknolojilerine geçilmesi  
ve bunlara uygun araçların kullanılması zorunludur.***



GPS vasıtasıyla konumlandırma

Dijital Ekran

makine kontrolü için  
Parametre çıktısı

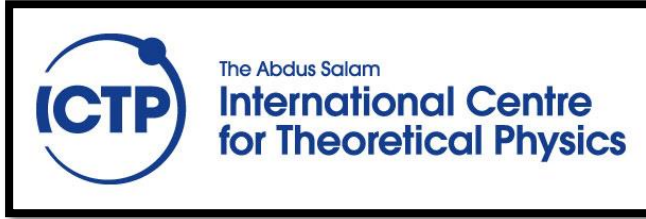
pratik montaj ve  
uygulama



Sağlam monte edilmiş sensör  
bileşeni



# Kullanılan Model ve Veri Setleri



Seçilen Küresel İklim Modeli	HadGEM2-ES	MPI-ESM-MR	GFDL-ESM2M
Küresel Model Çözünürlüğü (km)	112,5	210	200
Kaynak Enstitü	Hadley Center / İngiltere	Max Planck / Almanya	Noaa-GFD Labaratuvarı / Amerika
Seçilen Senaryolar	RCP4.5-RCP8.5	RCP4.5-RCP8.5	RCP4.5-RCP8.5
Referans Periyodu	1971-2000	1971-2000	1971-2000
Projeksiyon Periyodu	2016-2099	2016-2099	2016-2099
Kullanılan Bölgesel İklim Modeli	RegCM4.3.4.	RegCM4.3.4.	RegCM4.3.4.
Üretilen Projeksiyonların Çözünürlüğü (km)	20	20	20
Çalışmanın Son Durumu	Tamamlandı	Tamamlandı	Tamamlandı

# SONUÇLAR

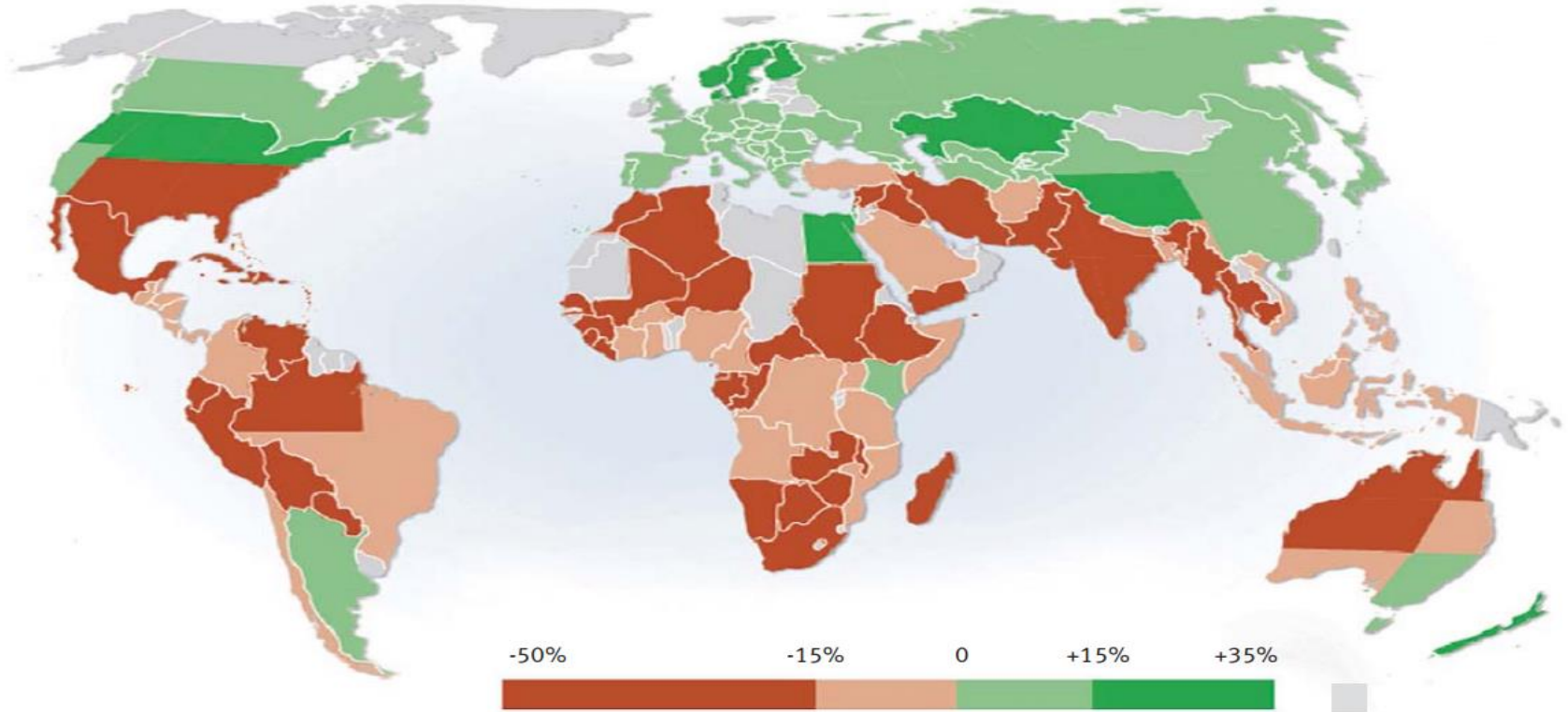
- ✓ Sıcaklıklardaki artışlar Türkiye'nin hassas bir konumda olduğunu göstermektedir. (Özellikle 3.periyotta/2071-2099)
- ✓ 3 küresel modelin projeksiyonlarından elde ettiğimiz sonuçlara göre 2016-2099 periyodu için yurt genelinde ortalama sıcaklık artışı;
- ✓ RCP4.5 senaryosuna göre 1,5-2,5°C,
- ✓ RCP8.5 senaryosuna göre ise 2,5-3,5°C aralığında olması öngörülmektedir.

# SONUÇLAR

- ✓ Yağışlarda genel olarak azalma beklenmekle birlikte sürekli bir artış yada azalış trendi olmadığı, bunun yanında yağış düzensizliklerinin artma eğiliminde olduğu görülmektedir.
- ✓ Yıllık bazda ortalama toplam yağışlarda dönem dönem 140-150 mm'ye varan artışların yanı sıra 240-250 mm'ye varan azalışların olması da öngörülmektedir.
- ✓ Sıcak hava dalgası ve ısınmaya bağlı ekstrem hava olaylarının hem frekansında hem de şiddetinde artış eğilimi olması öngörülmektedir.

# İklim Değişikliği ve Tarımsal Üretim

2080 yılı itibarıyla iklim değişikliği nedeniyle tarımsal üretimde meydana gelmesi tahmin edilen % değişim



İklim değişikliğinden

**Afrika, Güney Amerika, Güney Asya, Ortadoğu ve Avustralya'nın** tarımsal üretiminin **negatif** yönde etkileneceği, Bununla birlikte;

**Kuzey Amerika, Avrupa ve Kuzey Asya'da** tarımsal üretim, iklim değişikliğinden **pozitif** yönde etkilenecektir.

# Küresel Tarımsal Üretimdeki Risk Faktörleri



Küresel nüfus artışı %40 (9-10 Milyar)



Gıda talebindeki artış ve tüketim alışkanlıklarındaki değişim %60-70



Hastalık ve zararlı baskısında artış.



Sera gazı salınımında %160 artış,  
Küresel Isınma 2 derece artış,



Verimlilik artışıdaki yavaşlama (Bitkisel biyoçeşitlilikte %36 azalış, Tarımda kullanılan suda %24 azalış)



Dijital tarıma dönüşüm için yatırım ihtiyacı



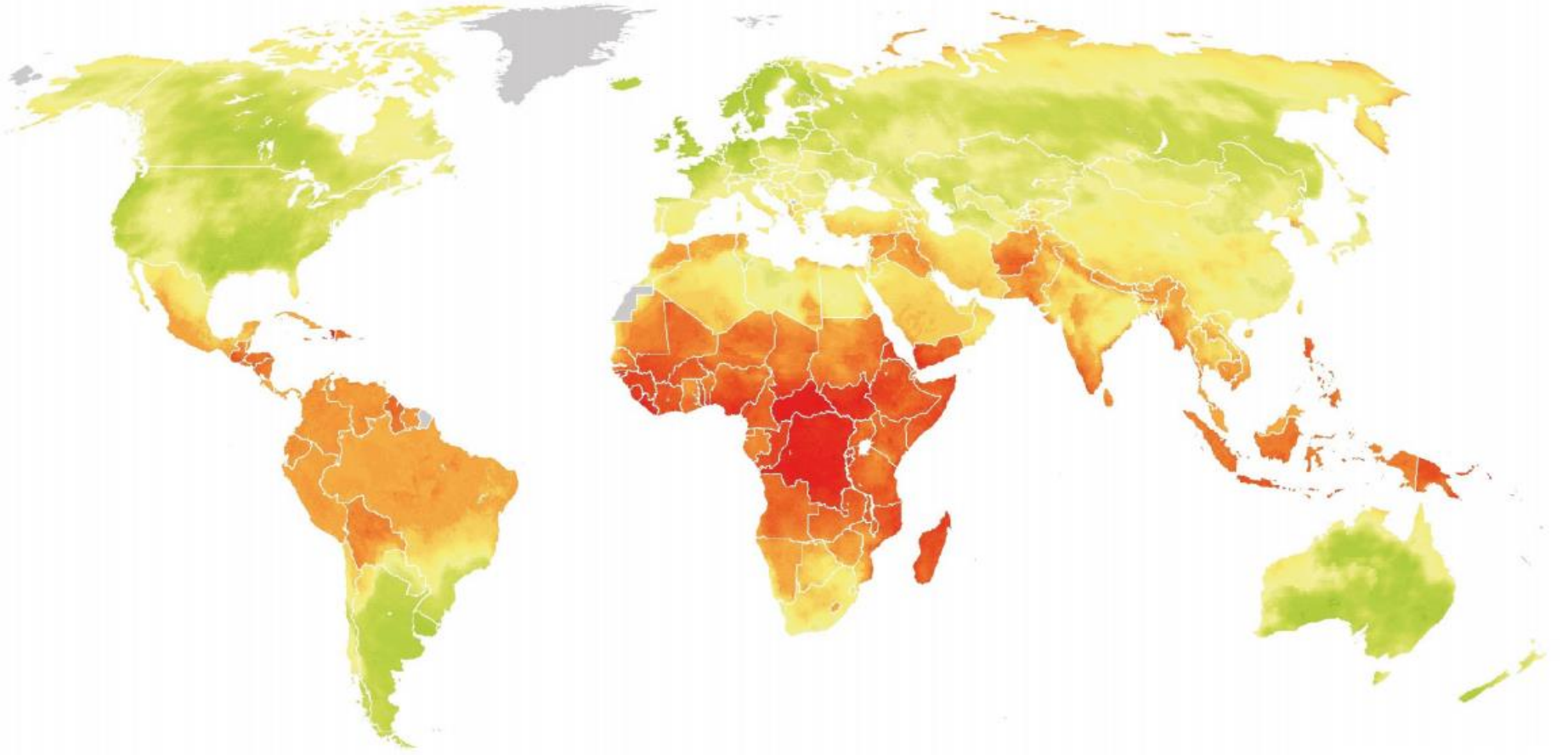
Sınırlı yeni ekilebilir arazi (Kişi başına arazi varlığında %24 azalma)



İklim Değişikliğinin Etkilerine Bağlı Doğal Risklerin Frekans ve Şiddetinde artış

# Climate Change Vulnerability Index 2017

## İklim Değişikliğine Duyarlılık Endeksi 2017



Aşırı Risk

Yüksek Risk

Orta Risk

Düşük Risk



- ❑ Lobell ve Field (2007); Küresel ölçekte iklimsel dalgalanmalar ürünlerde %30'dan fazla kayıplara neden olmaktadır.
- ❑ Zhao ve ark., (2017); CO<sub>2</sub> gübrelemesi, etkili adaptasyon ve genetik gelişme olmadan, küresel ortalama sıcaklıktaki her bir Santigrat derece artışı, ortalama olarak buğdayın küresel verimini % 6,0, çeltiğin % 3,2, mısırın % 7,4 ve soya fasulyesinin verimini % 3,1 azaltacaktır.
- ❑ Türkiye'nin de içinde yer aldığı gelişmekte olan bölgeler için yapılan bazı projeksiyonlarda 2030 ve sonraki dönemlerde bitkisel verimliliğin iklim değişikliklerinden olumsuz etkilenme olasılıklarının %60'dan fazla olarak tahmin edilmektedir.

# Alışıla gelen iklimsel değişimin dışına çıkıldığında

- *Daha sıcak ve az yağışlı dönemler,*
- *Ekstrem meteorolojik olaylarda artış*
  - *Sel, Taşkın, Şiddetli fırtınalar*
- *Su kaynaklarında azalma,*
- *Kuraklık şiddetinde artış,*
- *Su ve toprak kalitesinin bozulması,*
- *Eko sistem ve biyolojik çeşitliliğin azalma,*
- *Hastalık ve zararlılarda artış,*
- *Tarımsal üretkenlikte azalma,*
- *Ekolojik yaşam alanlarında daralma/yok olma,*
- *Sürdürülebilir Gıda güvenliği problemi,*

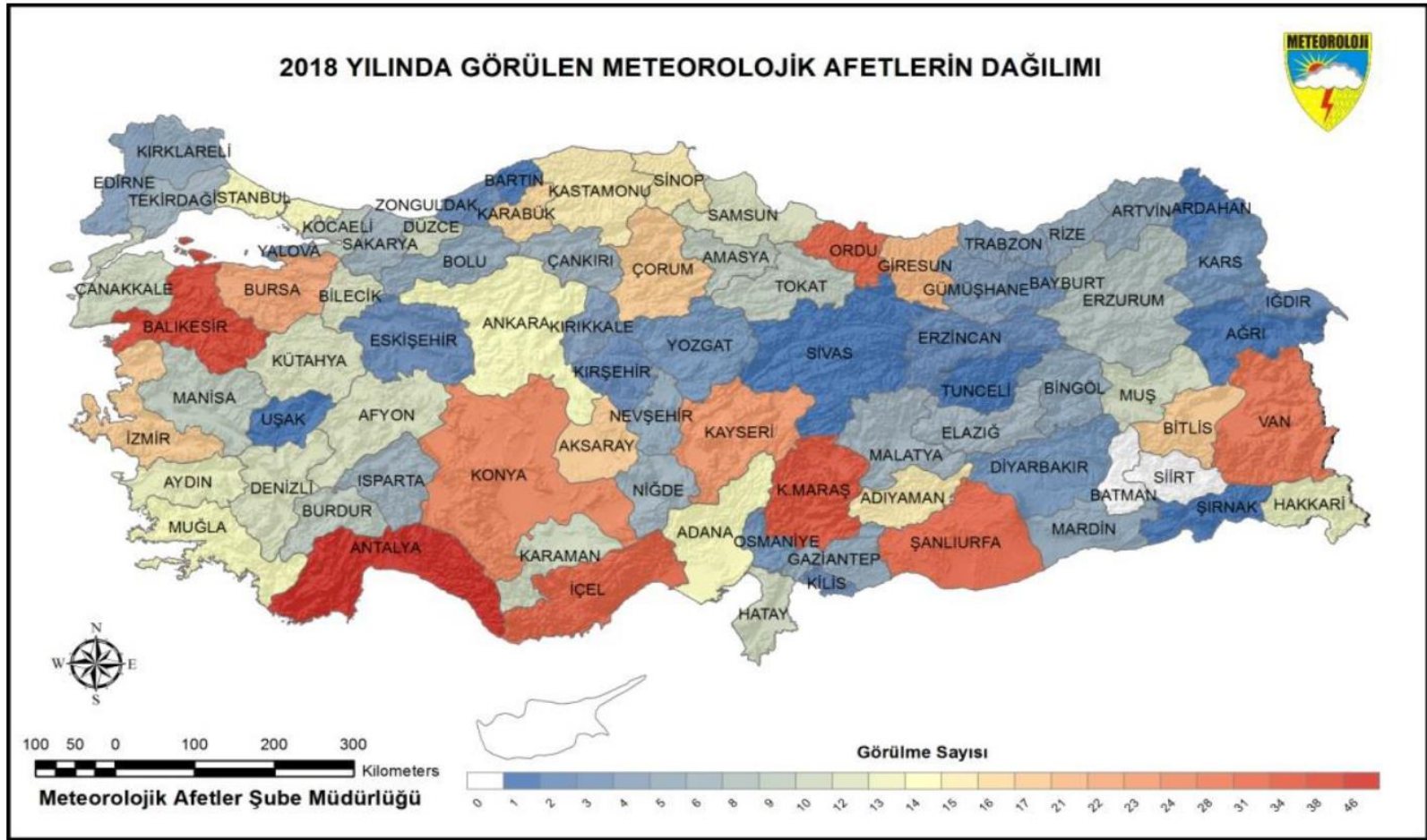
# Alışıla gelen iklimsel değişimin dışına özellikle tarımsal işlemlerde sık karşılaşılan sorunlar;

- ❑ Ekim-dikim problemi,
- ❑ Hasat-harman problemi,
- ❑ Toprak işleme problemi,
- ❑ Gübreleme problemi,
- ❑ İlaçlama problemi,
- ❑ Kültürel problemler (çapalama, budama v.s.),
- ❑ Verimde problemler,
- ❑ Kalitede problemler
- ❑ Suyun/sulama suyunun teminindeki problemler
- ❑ Bitkisel çeşitlilik problemleri
- ❑ Artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının bitki gelişimini artırması

**Ekim-dikim ve hasat-harman problemine en iyi örnek Şanlıurfa ili verilebilir.**

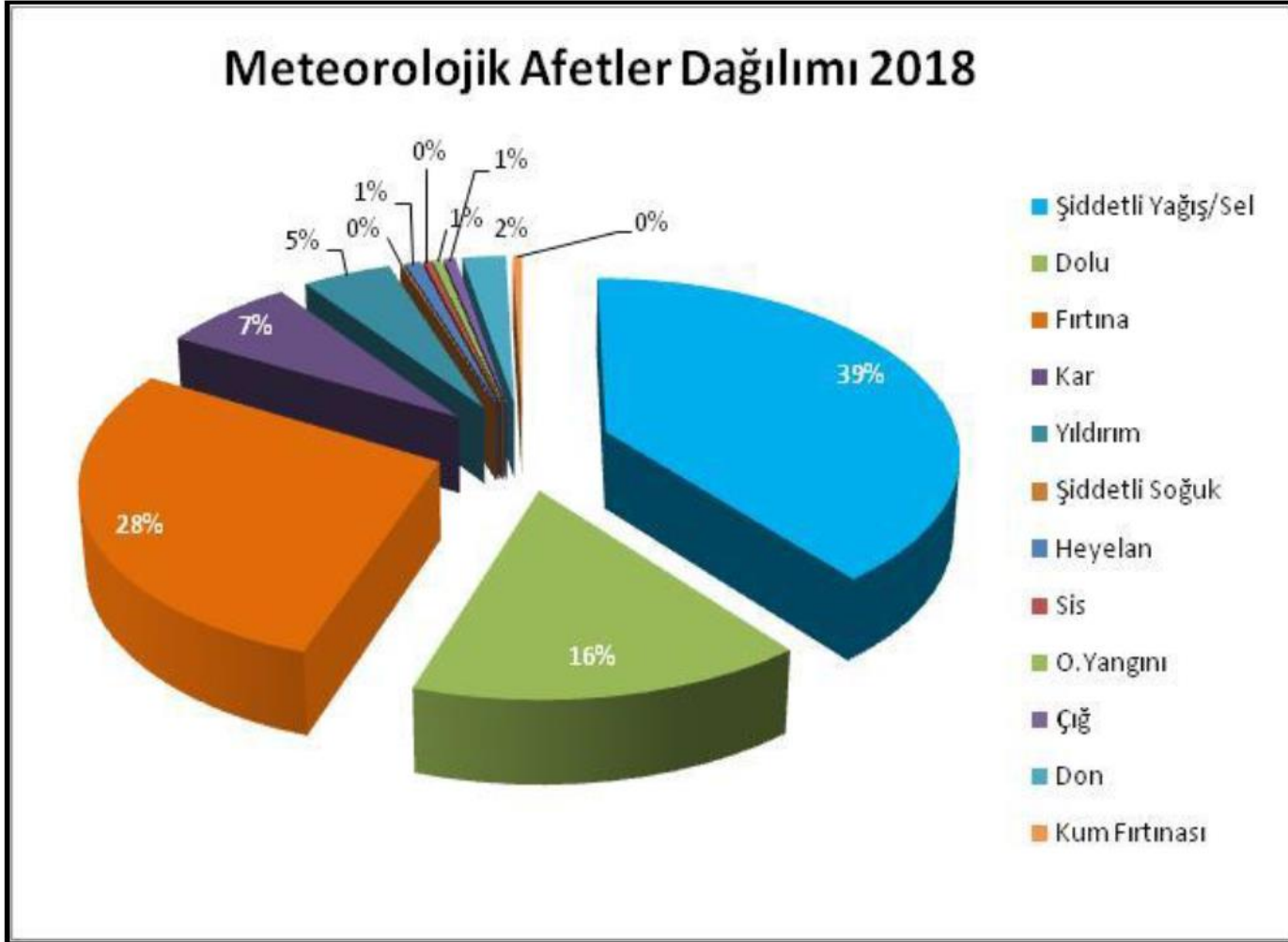
**Sonbahar yağışları nedeniyle özellikle pamuk ve ikinci ürün mısır hasat edilememiş ve buna bağlı olarak da bu yılın ürünleri için ekim-dikim işlemi zamanında yapılamamıştır.**

**Ülkemizde 2018 yılında meteorolojik afetler en fazla Antalya, Balıkesir, Kahramanmaraş, Mersin, Ordu ve Şanlıurfa illerinde meydana gelmiştir.**



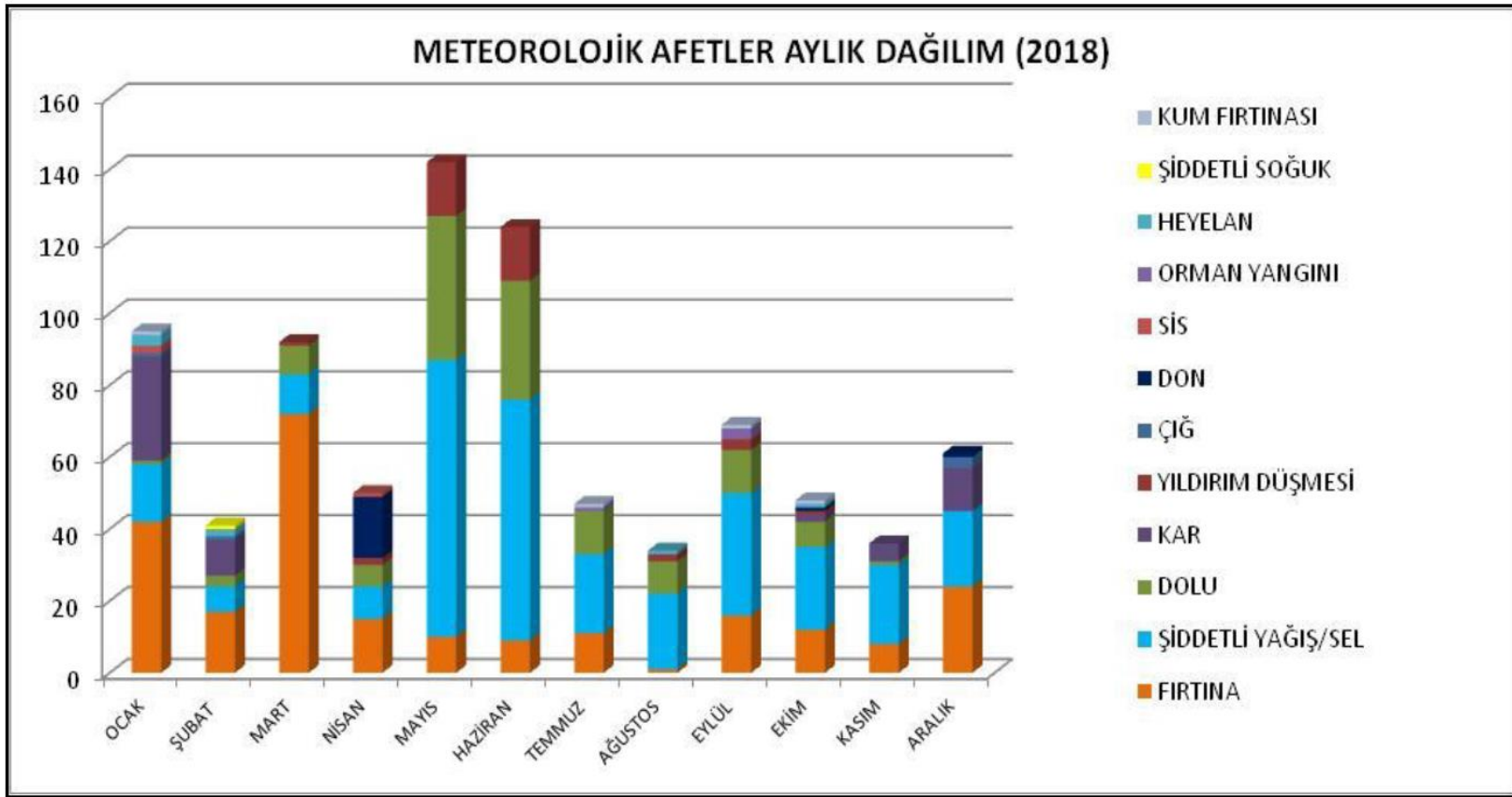
**2018 Yılında Meydana Gelen Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin İllere Göre Dağılımı**

2018 yılında görülen meteorolojik karakterli doğal afetler içerisinde, şiddetli yağış/sel (%39), fırtına (%28) ve dolu afeti (%16) ilk sıralarda yer almaktadır.



2018 Yılı Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Dağılımı

**2018 yılında meteorolojik afetlerin aylık dağılımları incelendiğinde, en fazla Mayıs ve Haziran aylarında meydana geldiği görülmektedir. Şiddetli yağış/sel afeti en fazla Mayıs ayında, fırtına afeti en fazla Mart ayında, dolu afeti en fazla Mayıs ayında, kar afeti en fazla Ocak ayında görülmüştür.**



**2018 Yılı Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Aylık Dağılımı**

# Son 38 yıl içerisinde yaklaşık 10 yıl kurak geçmiştir. Bunlardan sadece 2008 yılındaki kuraklık olağanüstüdür.





- **İklimsel parametrelerdeki dalgalanmalar /değişimler sadece tarım sektörünü değil tüm ekolojiye etkiler. Buna bağlı olarak da tüm canlılar bundan farklı seviyelerde etkilenirler.**
- **Tarımsal üretimdeki azalma ilk olarak açlık ve yoksulluk ile ortaya çıkarken aynı zamanda bunlara bağlı olarak da insan/hayvan sağlığını da doğrudan etkilemektedir.**
- **Ayrıca küresel boyutta finansal ve güvenlik açısından ciddi problemlere neden olabilir.**

## HOW DOES CLIMATE CHANGE IMPACT AGRICULTURE?

Climate change causes erratic weather patterns, extreme temperatures and changes in natural resources, threatening farmers' ability to sustainably produce and maintain quality crops.

### EXCESSIVE HEAT

Reduces surface water and depletes aquifers  
Disrupts flowering and pollination of crops  
Increases weed, insect and disease pressures

### LOSS OF NATURAL RESOURCES

Removes habitats and food for beneficial insects  
Dries up water sources

### DROUGHT

Causes crop failures and loss of arable land

### EXCESSIVE PRECIPITATION

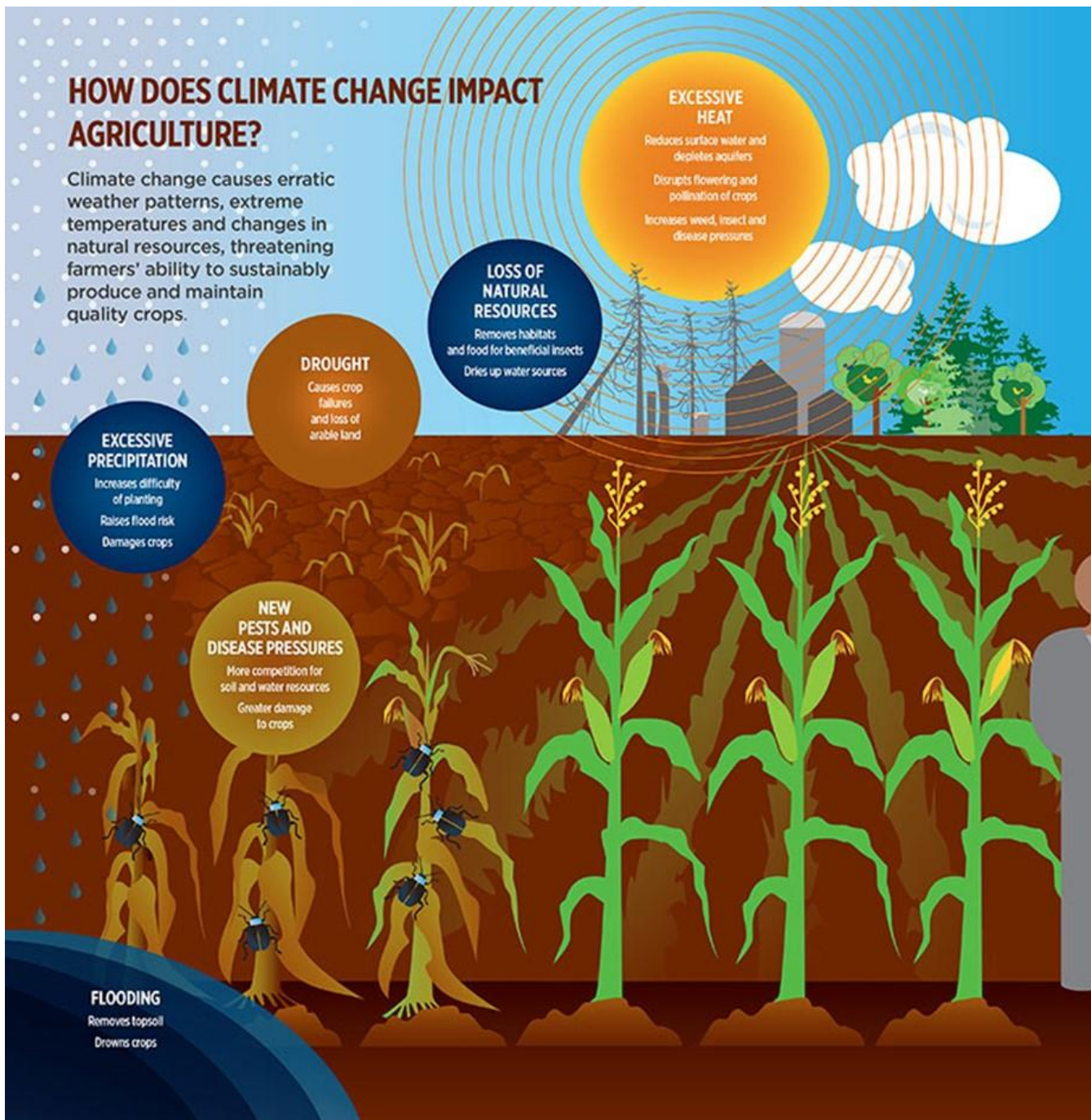
Increases difficulty of planting  
Raises flood risk  
Damages crops

### NEW PESTS AND DISEASE PRESSURES

More competition for soil and water resources  
Greater damage to crops

### FLOODING

Removes topsoil  
Drowns crops



## HOW CAN FARMERS MITIGATE AND ADAPT TO CLIMATE CHANGE?

A full suite of crop protection and plant biotech products can help farmers:



Farmers need access to the best mix of technologies to look after our planet, feed a growing population and progress their communities.

## TODAY'S TECHNOLOGIES

### No-Till Agriculture

Farmers remove yield-robbing weeds using herbicide-tolerant varieties and crop protection products instead of tillage practices.



### INCREASE YIELDS 67%

No-till can increase global maize yields on irrigated hectares<sup>1</sup>

### Plant Biotechnology

In 2012, biotech crops helped slow the advance of climate change by

**REDUCING CARBON EMISSIONS 27 BILLION KG,**

equivalent to 11.9 million cars off the road for a year, due to less tillage, less fuel use and more carbon capture<sup>2</sup>



Drought tolerance can INCREASE YIELDS NEARLY 15-20%

in times of severe drought for these key regions in 2050<sup>3</sup>



### Drought Tolerance

Plant science researchers are developing plants that are drought-tolerant and water-efficient.



### Crop Protection

Insecticides, Herbicides, Fungicides

Crop protection products prevent nearly 40% of global rice and maize harvests from being lost every year.<sup>3</sup>



## FUTURE PIPELINE

Plant science researchers are developing products that could revolutionize agriculture in

# 2050

### Nitrogen-use efficient varieties

enable a crop to better absorb and utilize nitrogen fertilizers, reducing carbon footprints and enabling a good harvest even in a volatile climate. Biotech varieties are currently in development that could nearly double yields in Africa and Latin America when combined with irrigation.<sup>1</sup>



### Heat-tolerant varieties

are in development for rice and wheat. If successfully created, they could cut global wheat and rice prices by approximately 10%.<sup>2</sup>



### Greater yield stability in erratic weather

Long-term studies of biotech crops find significant reductions in risk and yield volatility after adoption. As new varieties reach the market, farmers will continue to build their resilience to climate change.<sup>4</sup>

### Greater control of insects, weeds and diseases through new crop protection products

could improve global staple crop yields 20-30% and African maize yields by nearly 50% in 2050.<sup>5</sup>

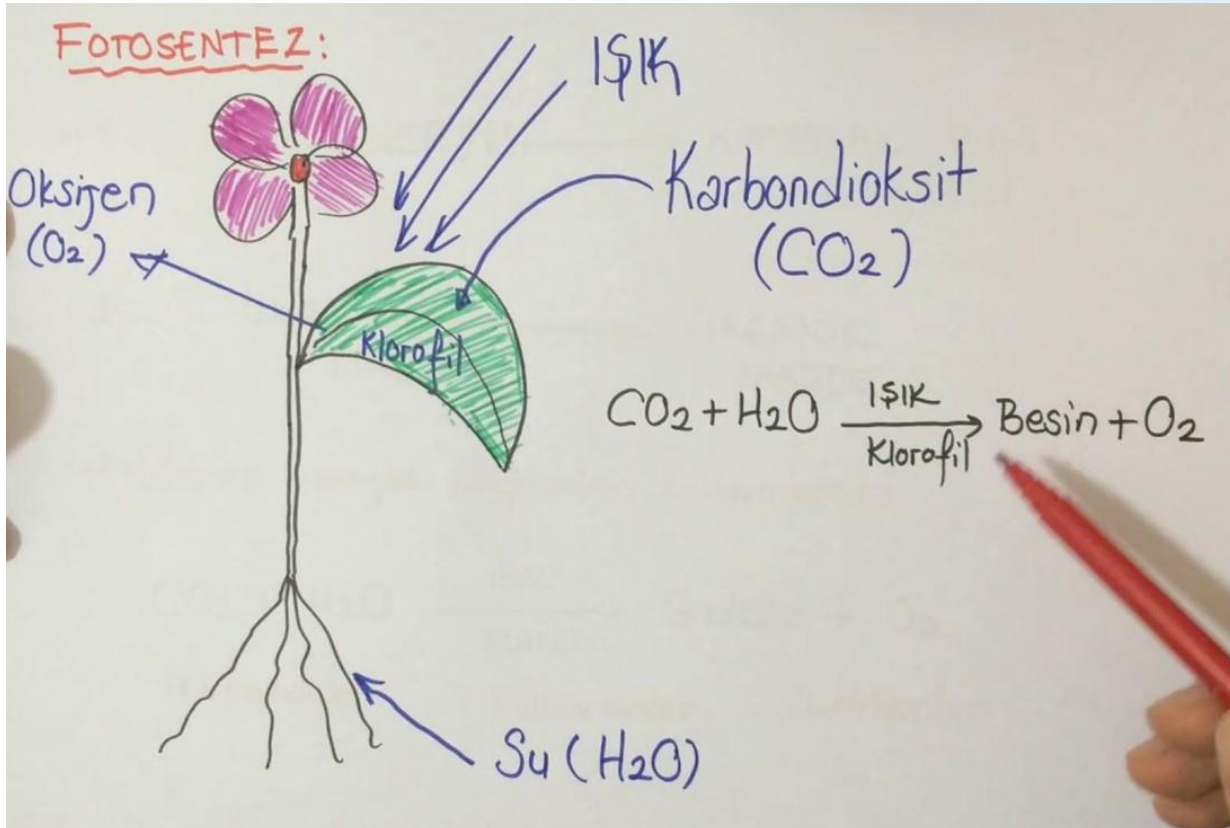
# Artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonlarının bitki gelişimini artırması

- Artan CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun, belirli tarım ürünlerinin yetişmesinde olumlu katkısı olacağı beklenmektedir.
- Çeltik ve buğdayın içinde bulunduğu C3 sınıfı olarak nitelenen bitkiler (yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonuna ve düşük sıcaklığa ihtiyaç duyan, ışık şiddetini kullanma yeteneği düşük, ılıman bölge bitkileri), artan CO<sub>2</sub> miktarından olumlu etkileneceklerdir.



# Artan CO<sub>2</sub>'nin bitki büyümesini hızlandırması

Bir seviyeye kadar artan CO<sub>2</sub> bitkiler için yeterli su bulunması koşullarında, yararlı olmaktadır. Yüksek düzeydeki CO<sub>2</sub> oranı ile birlikte yeterli su bulunması durumunda bitkinin büyüme hızını artırmaktadır



## Artan vejetasyon süresi

- Artan sıcaklıklar bitkilerin vejetasyon sürelerini ve vejetasyon dönemlerinde değişikliğe neden olmaktadır. Sıcaklık artışlarının Türkiye'de büyüme sezonu uzunluğunun yüz yılda ortalama **21 gün** arttığı tespit edilmiştir.
- Artan sıcaklıklar aynı zamanda bitkinin büyüme gelişme sürelerini de etkilemektedir. Türkiye'de artan sıcaklıklar buğdayın başaklanma ve hasat tarihlerini ise **40'ar gün/100 yıl** şeklinde erkene kaydıracağını göstermektedir.



# Kuraklık

İklim değişikliklerinin en büyük olumsuz etkisi olan kuraklık hem bitkinin gelişmesini hem de verimliliğini çok ciddi oranda olumsuz etkilemektedir



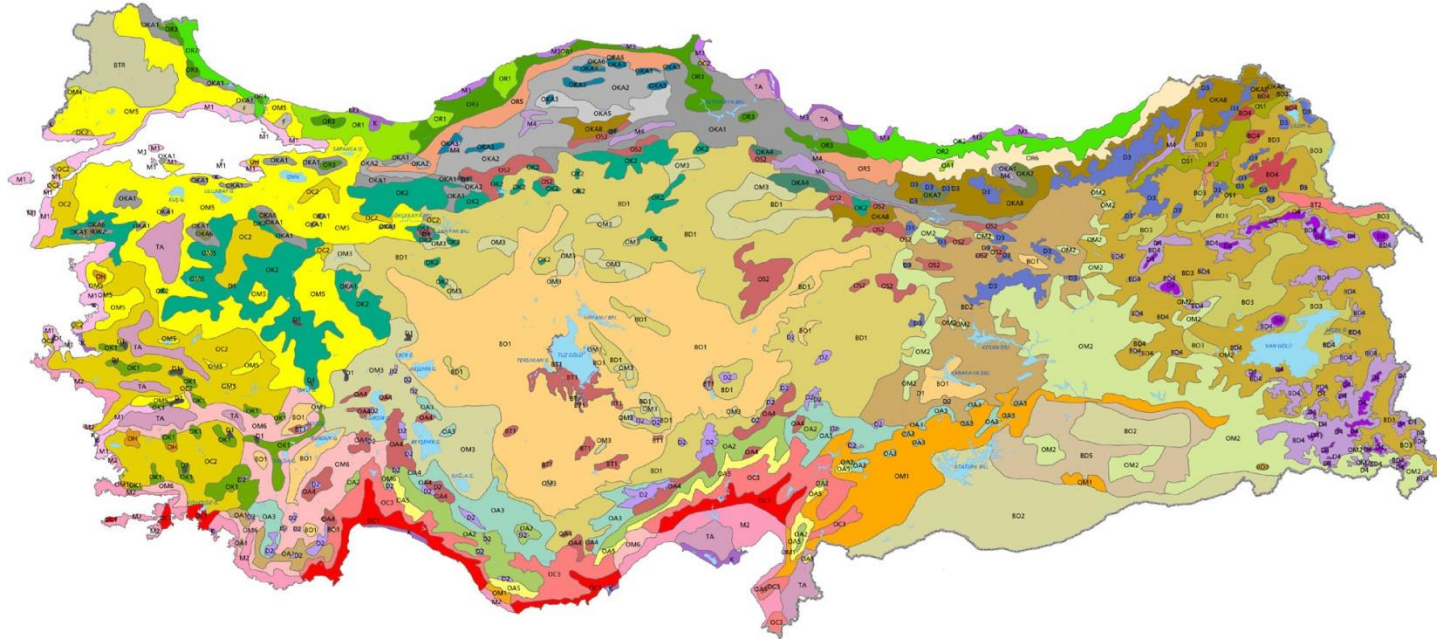
# Toprak verimliliği ve erozyon

Sıcaklık artışları topraktaki bozulma hızını artırmaktadır. Bu durumda erozyon tehlikesinin artırmakta ve toprak verimliliğinin azalmasına neden olabilmektedir.





# Tarımsal alan değışiklikleri



## ORMANLAR

### Çam ormanları

- OC1 Akdeniz kızılçam karışık ormanı
- OC2 Ege kızılçam ormanı
- OC3 Akdeniz kızılçam ormanı
- OH1 Halep çamı ormanı
- OR1 Ege karaçam ormanı
- OR2 Batı Anadolu karaçam ormanı
- OR3 Doğu Karadeniz ardı sarıçam ormanı
- OR4 Orta Karadeniz ardı sarıçam ormanı

### Meşe ormanları

- OM1 Kerem meşesi ormanı (yer yer ağaçlı bozkır şeklinde)
- OM2 Doğu Anadolu meşe ormanı (yer yer ağaçlı bozkır şeklinde)
- OM3 Orta Anadolu meşe ormanı (yer yer ağaçlı bozkır şeklinde)
- OM4 Trakya meşe-gürgen karışık ormanı
- OM5 Batı Anadolu meşe ormanı
- OM6 Akdeniz meşe ormanı

### Karadeniz ormanları

- OKA1 Karadeniz ardı meşe ormanı
- OKA2 Batı Karadeniz göknar ormanı
- OKA3 Batı Karadeniz ardı kayın ormanı
- OKA4 Orta Karadeniz ardı kayın ormanı
- OKA5 Orta Karadeniz ardı meşe-ığneyapraklı karışık ormanı
- OKA6 Batı Anadolu yüksek dağ göknar ormanı
- OKA7 Doğu Karadeniz göknar ormanı
- OKA8 Doğu Karadeniz yüksek dağ ığneyapraklı ormanı
- OKR1 Karadeniz nemli meşe ormanı
- OKR2 Doğu Karadeniz yaprakdökken ormanı
- OKR3 Batı Karadeniz kayın ormanı
- OKR4 Karadeniz göknar-kayın karışık ormanı
- OKR5 Orta Karadeniz kayın ormanı
- OKR6 Doğu Karadeniz ığneyapraklı-yaprakdökken karışık ormanı
- OT1 Toros sediri ormanı
- OT2 Toros sediri göknar karışık ormanı
- OT3 Toros ardı ardıc ormanı
- OT4 Toros ığneyapraklı dağ ormanı
- OT5 Toros ığneyapraklı-yaprakdökken karışık ormanı

## BOZKIRLAR

### Dağ bozkırları

- BD1 Orta Anadolu dağ bozkır
- BD2 İç Doğu Anadolu dağ bozkır
- BD3 Doğu Anadolu dağ bozkır
- BD4 Doğu Anadolu yüksek dağ bozkır
- BD5 Güneydoğu Anadolu dağ bozkır

### Ova bozkırları

- BO1 Orta Anadolu ova bozkır
- BO2 Güneydoğu Anadolu ova bozkır
- BO3 Doğu Anadolu ova bozkır
- BO4 Kuzeydoğu Anadolu yüksek plato bozkır
- BT1 Trakya ova bozkır

### Tuzcul bozkırlar

- BT2 Orta Anadolu tuzcul bozkır
- BT3 Doğu Anadolu tuzcul bozkır

## YÜKSEK DAĞ ÇAYIRLARI

- M1 Batı Anadolu yüksek dağ çayır
- M2 Akdeniz yüksek dağ çayır
- M3 Kuzeydoğu Anadolu yüksek dağ çayır
- M4 Doğu Anadolu yüksek dağ çayır

## MAKİ

- M1 Pınar meşesi maki topluluğu
- M2 Doğu Akdeniz tipi maki topluluğu
- M3 Karadeniz kırsal yalano maki topluluğu
- M4 Karadeniz ardı relik Akdeniz bitki topluluğu
- F Kuru fundaklar

## DİĞER ALANLAR

- K Delta ekosistemi
- TA Doğal yapısı tımsızla kaybetmiş alanlar

İklim değışiklikleri bitkilerin büyüme ve gelişmesine uygun bölgelerde de değışikliklere neden olabilmektedir.

# Drenaj Sorunu

Deniz seviyelerinin yükselmesi ile birlikte kıyı bölgelerde drenaj sorunlarını beraberinde getirmektedir.



# Aşırı yağış

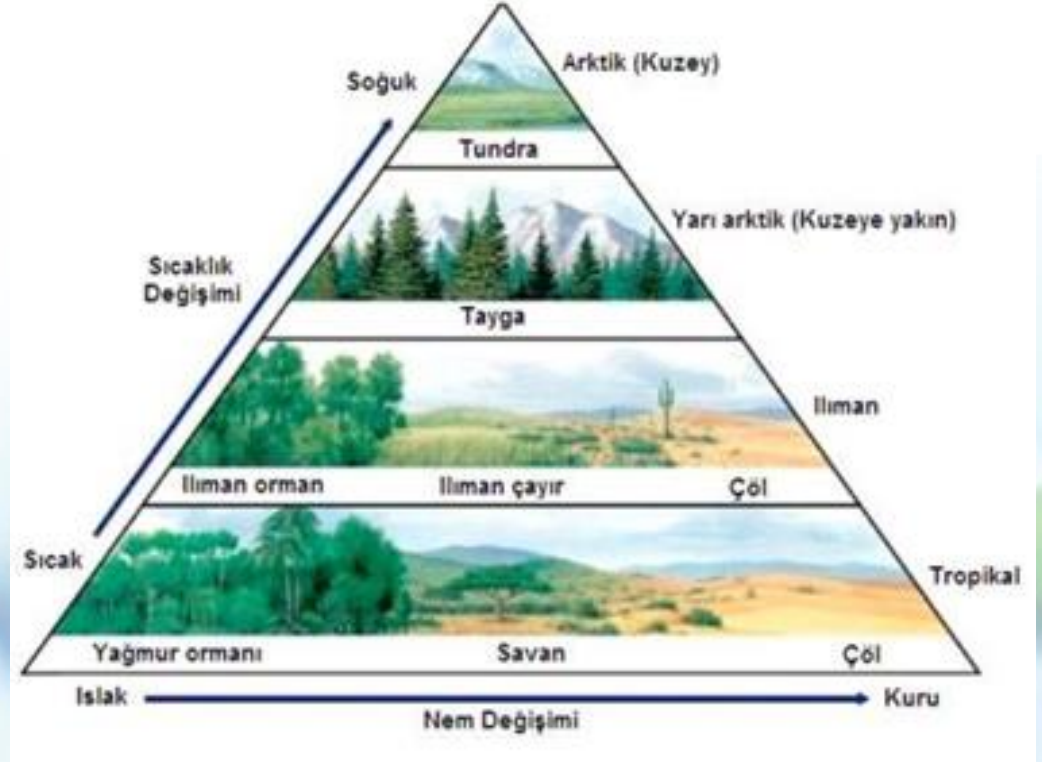


İklim değışikliklerinin olumsuz etkilerinden biri de yağış şiddetinin ve dağılımının değışmesidir. Birkaç ay içerisinde düşmesi gereken yağış birkaç saat içerisinde yağarak bitkisel verim kayıplarına neden olmaktadır.

# Doğal bitki örtüsü değişimi



Dağ yamacı boyunca bitki örtüsünün değişimi.



Artan iklim değişiklikleri nedeniyle doğal bitki örtüsünde de değişikliklere neden olmaktadır. Bu durum nedeniyle ülkemizde özellikle bozkır alanlarının genişlemesine ve mera alanlarının azalmasına neden olabileceği değerlendirilmektedir.

# Bitki besin maddeleri noksanlığı



Toprak verimliliğinin azalmasıyla birlikte topraktaki besin elementlerinde de azalmalar görülmekte bu durumda da daha fazla kimyasal gübre kullanmaya zorlanmaktadır.

# Hastalık ve zararlılar

İklim değışiklikleri ile birlikte sıcaklık artışları veya görülen aşırı yağışlar bitki hastalık ve zararlıları için uygun ortamları oluşturabilmekte beklenmeyen ve ani olarak gelişebilen bu hastalık ve zararlı istilası nedeniyle ürün miktarı ve kalitesi düşmektedir.

# Pests & diseases

Prevent and control problems using simple organic methods

## Golden rules

- Grow strong plants resilient to attack
- Inspect plants often for problems
- Grow crops in different places every year
- Prevention is better than cure

Attract natural predators to eat pests, eg ladybirds eat lots of aphids

Grow varieties resistant to problems such as aphids and fungal diseases

Provide habitats to attract beneficial wildlife, eg log piles, long grass, ponds and flowering plants

Stop butterflies laying eggs by covering plants with netting. Pick off caterpillars, eg from 'cabbage white butterfly'

Avoid spreading problems by cleaning tools, pots and greenhouse. Remove infected growth

Protect plants from slugs with barriers of sharp grit or try organic slug pellets based on 'ferric phosphate' (these are safe to wildlife and pets)

Illustration: Lizzy Thompson

## Further information

Booklets: Bronze, Silver and Gold

'Pests - How to Control them on Fruit and Vegetables' by Pauline Pears and Bob Sherman. ISBN 1 84448 1 565

[www.gardenorganic.org.uk/schools](http://www.gardenorganic.org.uk/schools)



food for life PARTNERSHIP

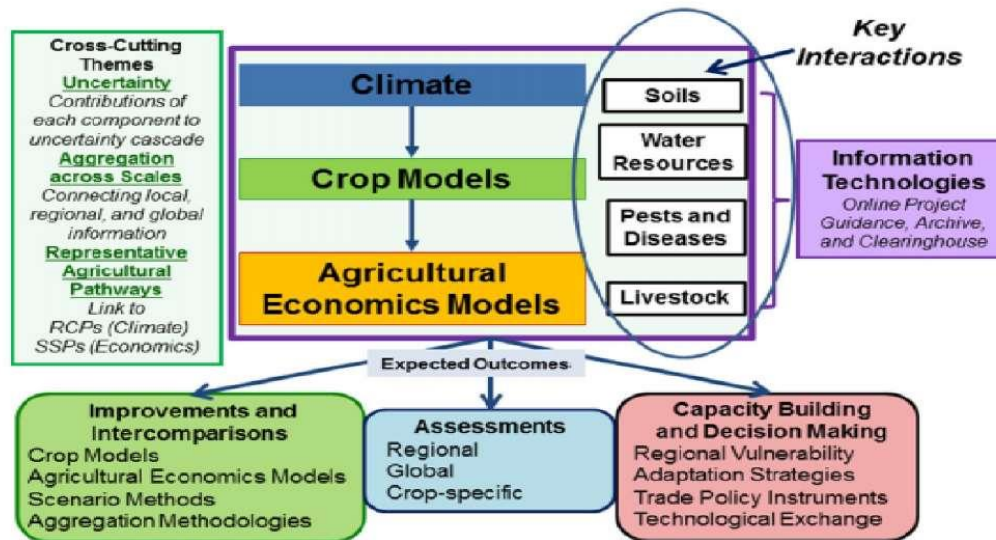
LOTTERY FUNDED

garden organic

[www.foodforlife.org.uk](http://www.foodforlife.org.uk)

# İklim değişikliği etki belirleme çalışmaları iklim, bitki ve agro-ekonomik modellerin bir arada kullanılarak yapılması yaygınlaşmaktadır.

## Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project



### AgMIP :

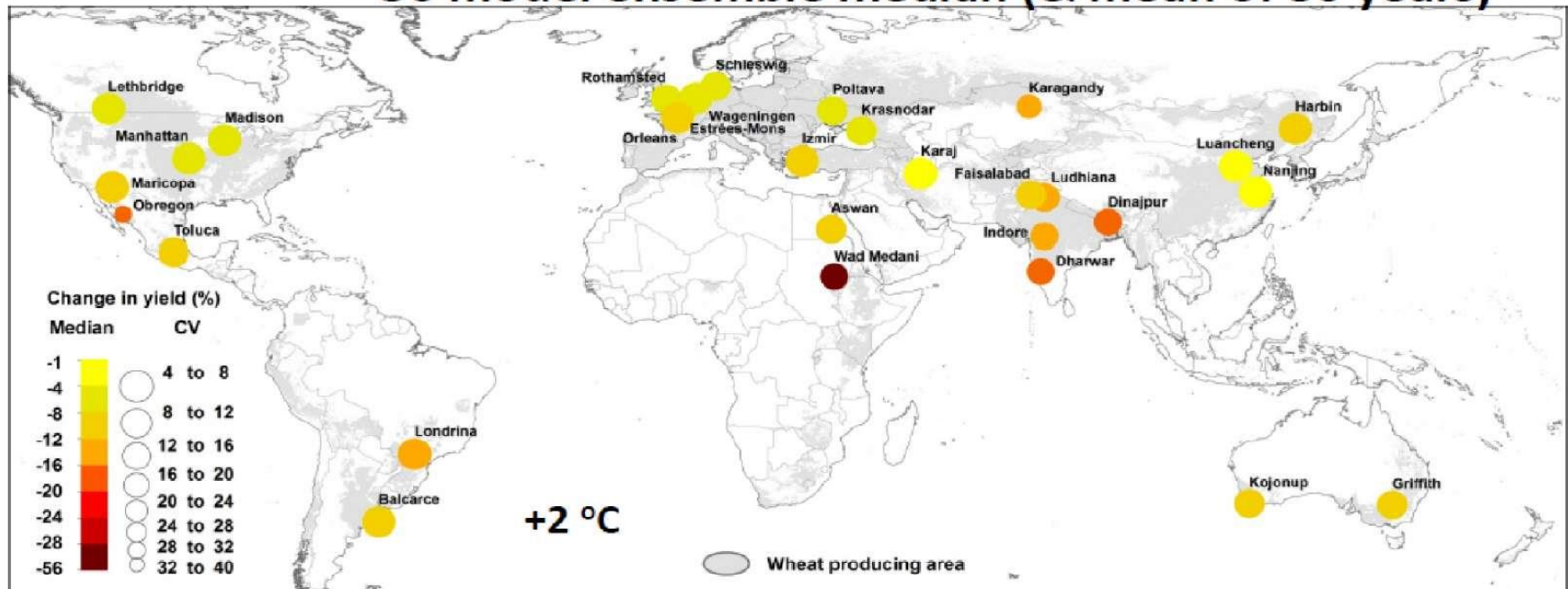
- combines climate – crop – economic models in a multi-model approach
- started in 2010, open, > 1,000 members from around the world, >30 projects

Rosenzweig et al. 2013 AFM

<http://www.agmip.org/>

# Wheat Yield decline with increasing temperature

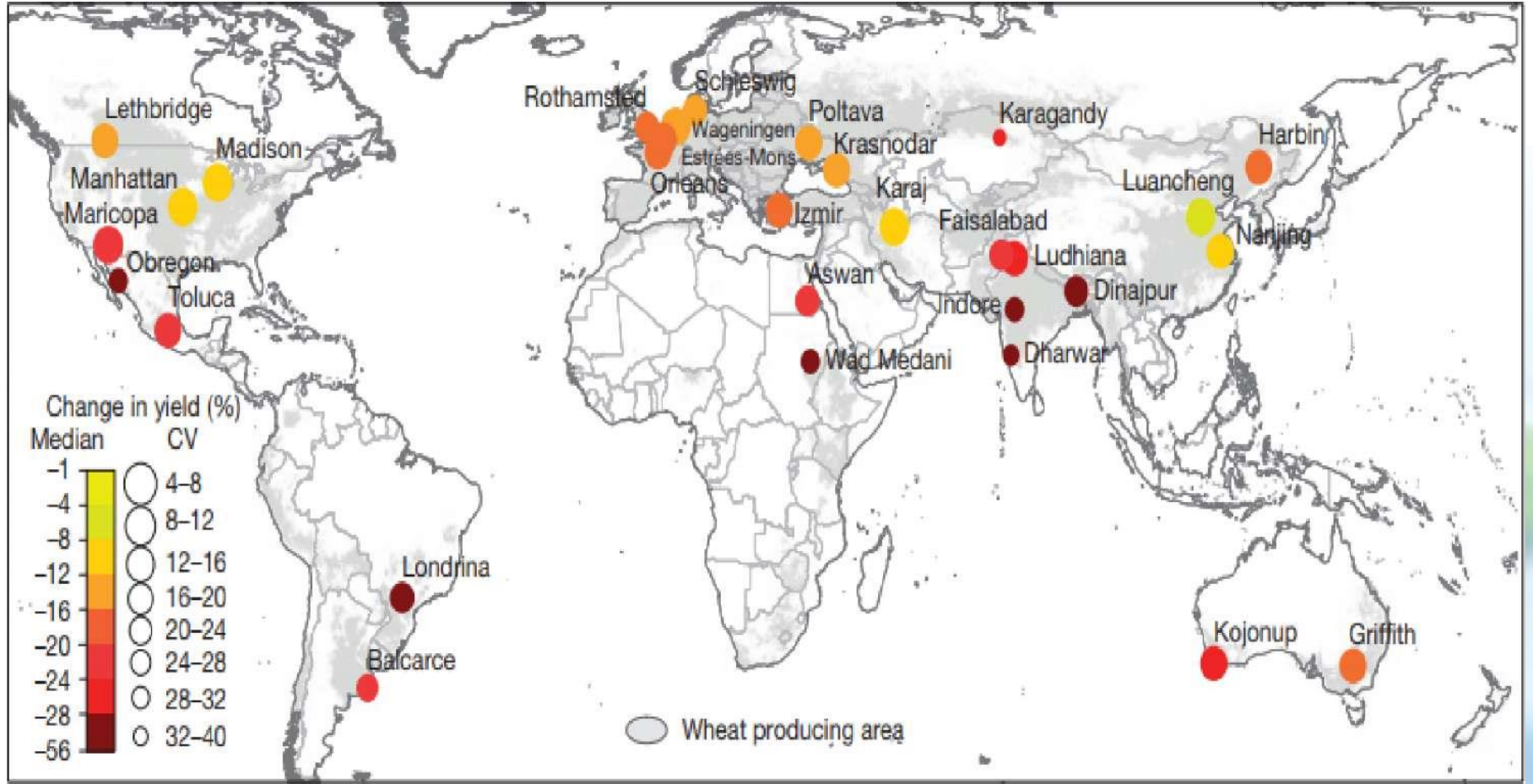
## 30 model ensemble median (& mean of 30 years)



➤ 6% decline in global wheat production for each degree in global warming



C



Rising temperatures reduce global wheat production

S. Asseng et AL.^

**KONYA HAVZASINDA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN  
AYÇİÇEĞİ (HELİANTHUS ANNUUS L.) VERİMİNE  
OLASI ETKİLERİNİN TAHMİN EDİLMESİ**

***Hüdaverdi GÜRKAN***

**Danışman:**

**Prof. Dr. Nilgün BAYRAKTAR**

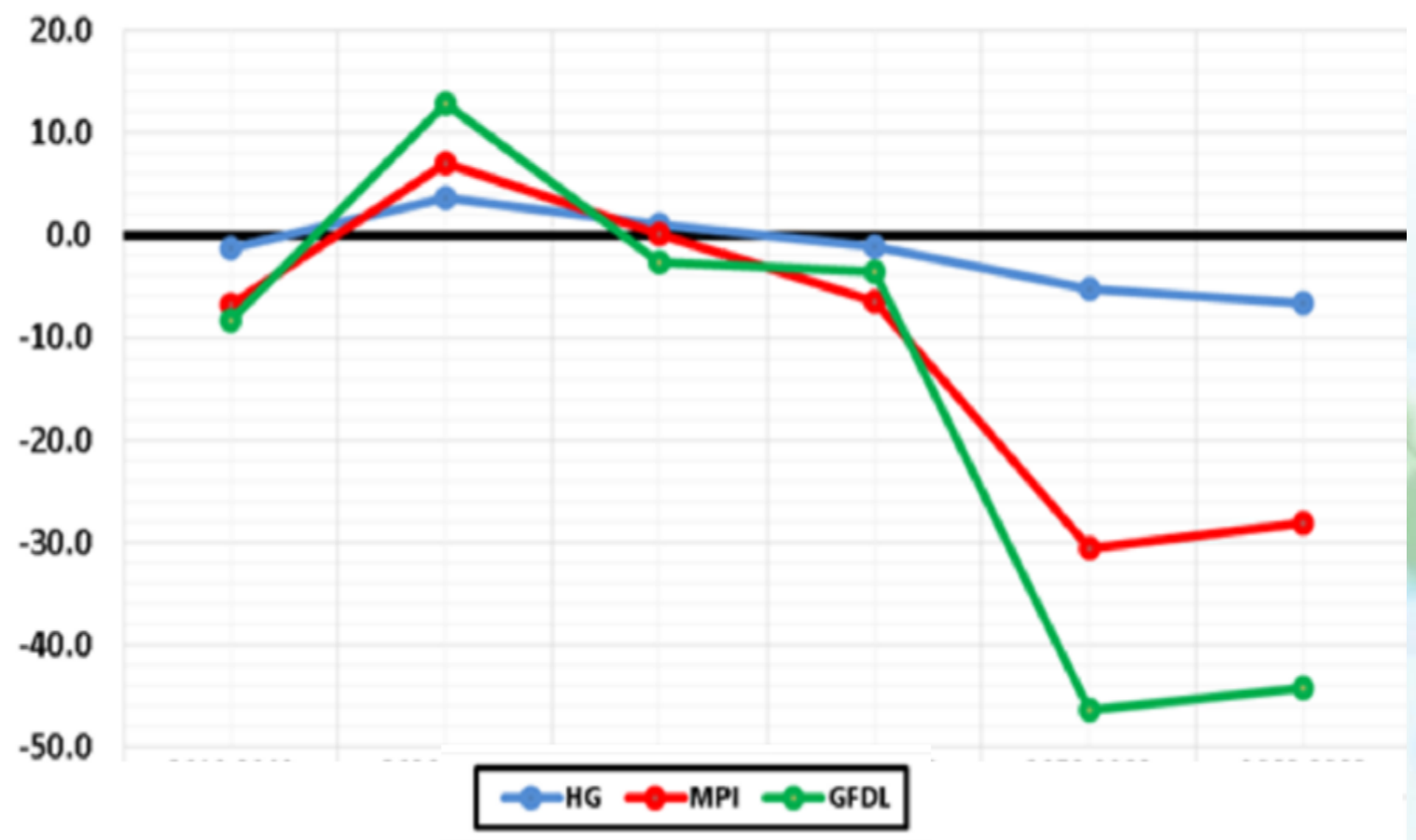


# TEZ AŐAMALARI

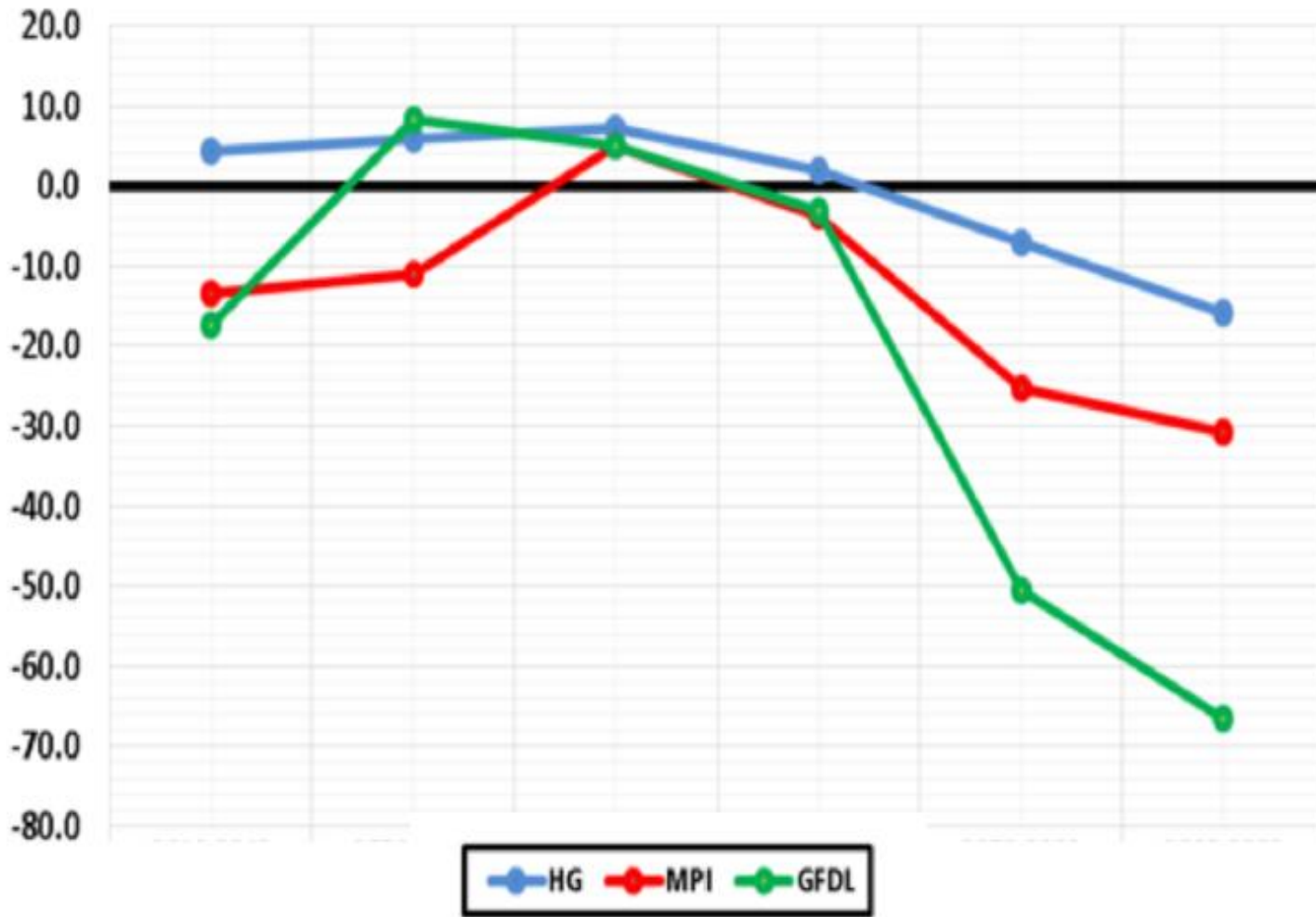
1. Ayçiçeği üretim verilerinin temini (**temin edildi**)
2. Meteorolojik gözlem verilerin temini (**temin edildi**)
3. İklim projeksiyonları veri setlerinin temini (**temin edildi**)
4. Ayçiçeği üretim verileri ve meteorolojik verilerin bitki büyüme modelleri özelinde ayrı ayrı uygun formatta düzenlenmesi (**tamamlandı**)
5. Bitki Büyüme Modellerin çalıştırılması
  - 5.1. Aquacrop bitki büyüme modeli çalışmaları(**tamamlandı**)
  - 5.2. DSSAT bitki büyüme modeli çalışmaları
6. Elde edilen projeksiyon sonuçlarının haritalanması



### RCP4.5 Senaryosu / Ayçiçeği Verim Değişimi



## RCP8.5 Senaryosu / Ayçiçeği Verim Değişimi



## 1) Tarım sektöründe iklim değışikliği konusunda etki azaltma çalışmaları mı, uyum politikaları mı daha etkili olabilir?

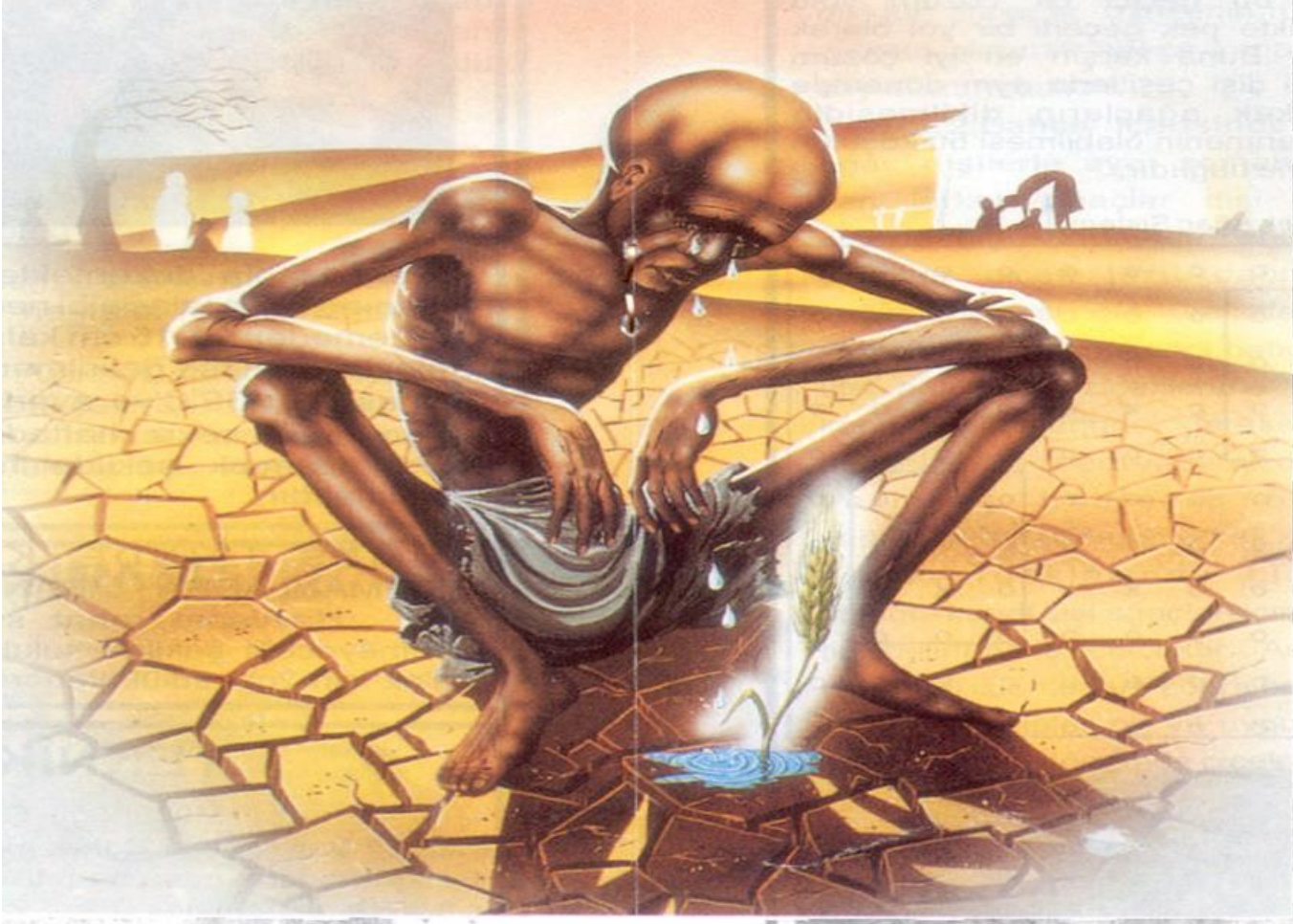
- Kısa vadede uyum politikaları, uzun vadede ise etki azaltma çalışmaları önemlidir ve tedbirler alınmalıdır.

## 2) İklım dostu tarım politikalarında hangi araçlar daha etkili olabilir?

- Biyogaz tesislerinin arttırılması ve yaygınlaştırılması için teşvik edilmesi,
- Nitrat kaynaklı sera gazı salımını azaltmak için, nitratlı gübre kullanımının karekodlu takip sistemi ile izleme çalışmalarının yapılması
- ÇATAK kapsamındaki iklim dostu uygulamaların ülke genelinde yaygınlaştırılması
- AB ortak tarım politikası iklim değışikliği konusundaki uygulamaların Türkiye'de uygulanması
- Tarımsal teşvik ve desteklerin iklim değışimi uyum çalışmalarına uygun şekilde düzenlenmesi
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının tarıma etkileri konusunda araştırma çalışmalarının desteklenmesi
- İklım dostu tarım teknolojileri (Dijital tarım, akıllı tarım vd.) ve ar-ge çalışmalarının desteklenmesi
- Tarım-evre-İklım önemini belirten çok disiplinli ar-ge çalışmalarının desteklenmesi
- Tarım, iklim ve evre konusunda veri tabanlarının oluşturulması

### 3) Tarımda iklim değişikliği strateji ve eylem planı hazırlanırken nelere dikkat edilmelidir? (kısa, orta ve uzun vadede)

- Meteoroloji istasyonlarının tarımsal üretim yapılan alanlarda kurulması ve yaygınlaştırılması
- Bölgesel kuraklık indislerinin geliştirilmesi
- Tarımsal desteklemelerde ürün desenlerinin agro-ekolojik bölgelere göre belirlenmesi
- Uyum ve etki azaltım çalışmalarını için yasal düzenlemelerin gerçekleştirilmesi
- İklim değişikliğinin tarım açısından eylem planı ve iklim değişikliğinin takip edilerek planlama yapacak, bütün paydaşların yer aldığı bir üst kurul oluşturulması



# TEŞEKKÜRLER