ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

DERS NOTLARI

HAVA KİRLİLİĞİ
VE
KÜRESEL ISINMA
(Genel bir Bakış)

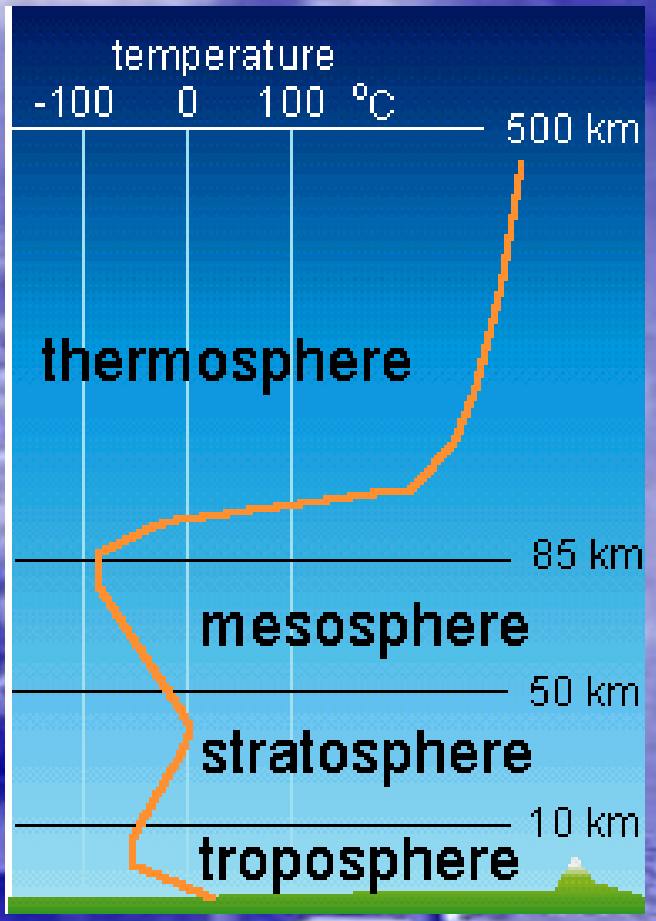
Yrd.Doç.Dr. Orhan CERİT

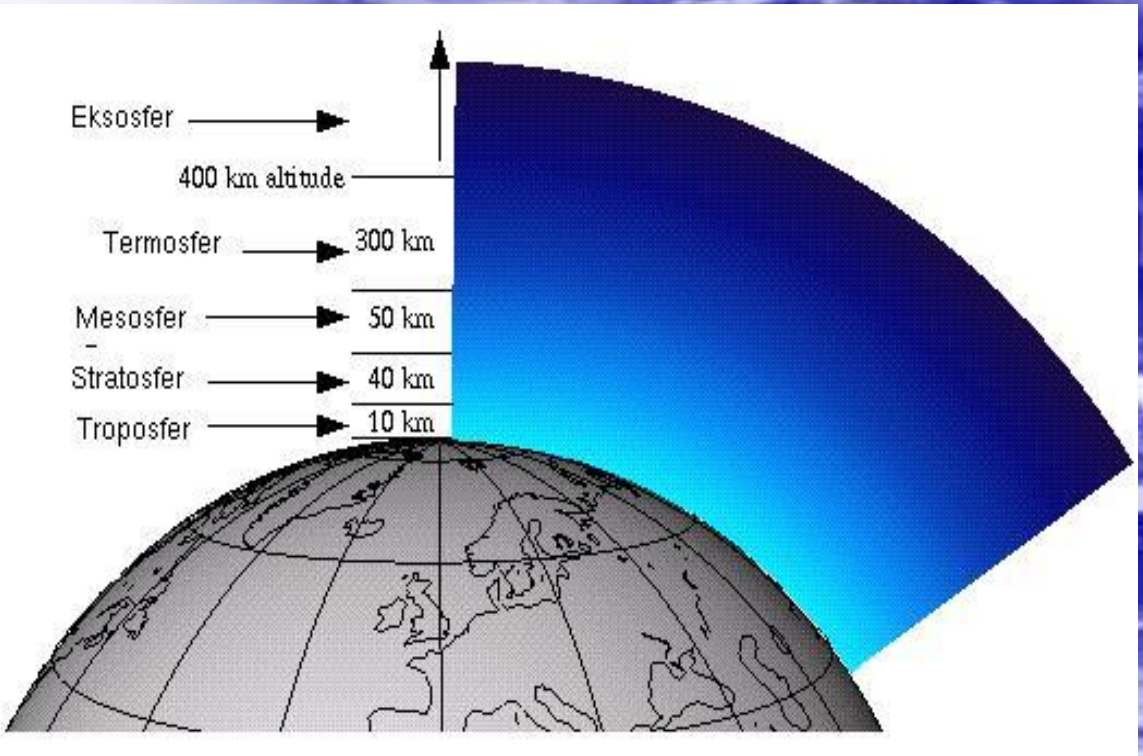
Hava kirliliği günümüzde yerel bir sorun olmaktan çıkarak, küresel ısınma ve küresel iklim değişikliklerine neden olan temel etken olarak önem kazanmıştır.

Gezegenimiz atmosfer olarak adlandırılan bir hava kütlesiyle çevrili durumdadır. Bu hava kütlesi, hava hareketleri, sıcaklık ve nem koşulları, gaz karışımları gibi özellikleri ile birbirinden farklılıklar gösteren çeşitli tabakalardan oluşmaktadır

Dünya Atmosferi

Atmosfer katmanları, çeşitli araştırıcılarca farklı şekillerde tanımlanmaktadırlar. Genel olarak; troposfer, stratosfer, mezosfer ve termosfer olmak üzere 4 tabakadan oluştuğu söylenebilir.

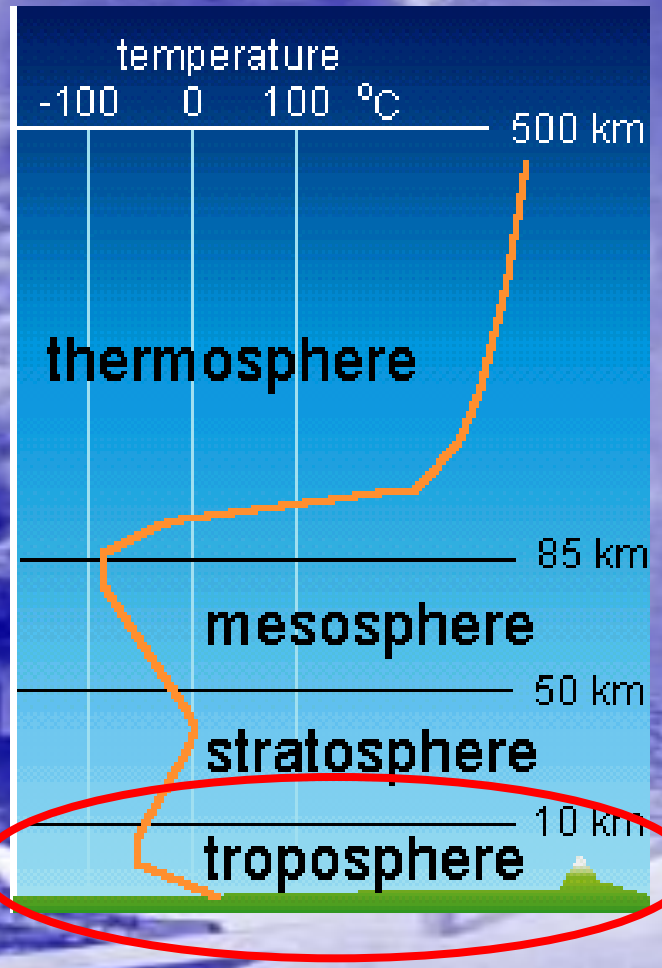




Bu katmanlar yeryüzünden yüksekliğine ve hava hareketlerine bağlı olarak, önemli bileşim değişikliklerine sahiptirler

Atmosferin Katmanları

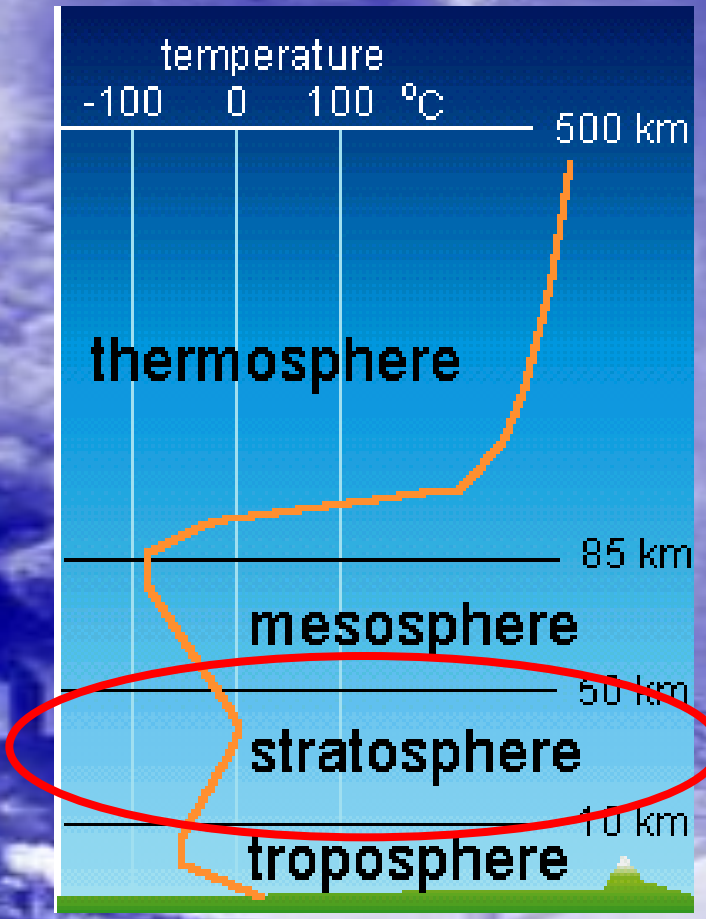
Troposfer, alt atmosfer tabakasıdır ve atmosferin yeryüzüne en yakın bölümünü oluşturmaktadır. Bu tabaka halk arasında "hava" olarak da adlandırılan katmandır. Yeryüzünden 8-18 km arası yükseklikte yer alır.



Atmosferin Katmanları

İkinci tabaka ise stratosfer tabakası olarak adlandırılır.

Stratosfer yeryüzünden 32 km' ye kadar ulaşabilmektedir.

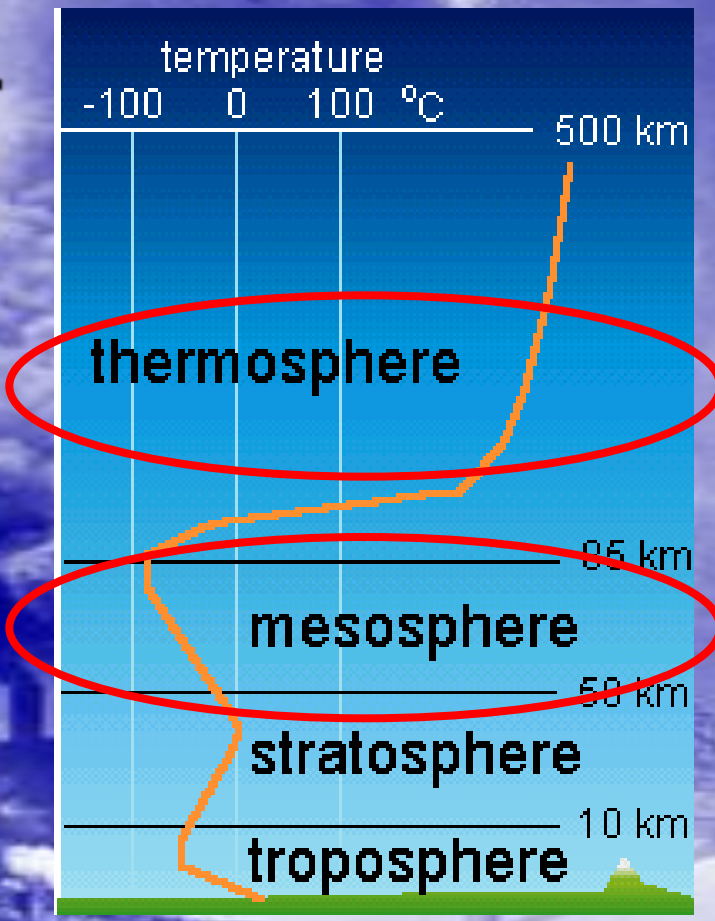


Atmosferin Katmanları

Mezosfer ve termosfer, bazı kaynaklarca, birlikte İyonosfer olarak da adlandırılmakta ve 425 km' ye kadar uzanabilmektedir.

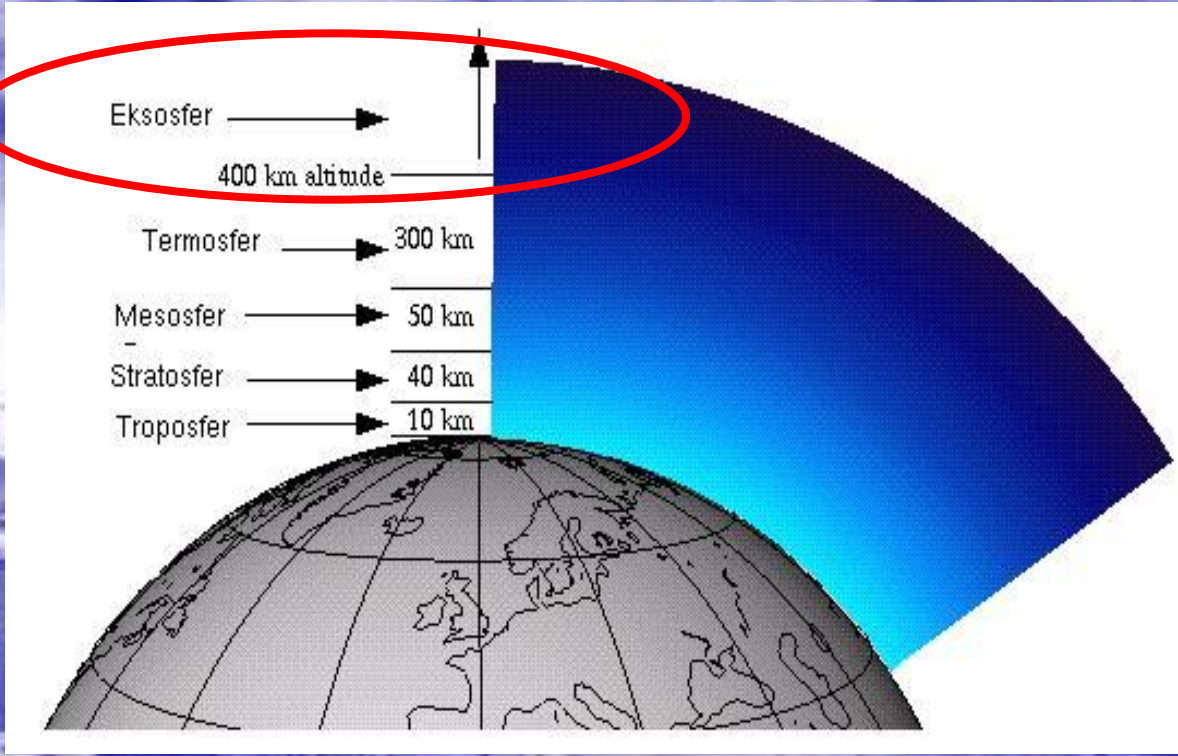
Bu tabakada iyonize olmuş elektrikle yüklü tanecikler bulunmaktadır.

Radyo dalgaları bu tabakadan yer yüzeyine yansımaktadır. Bu tabaka yeryüzünün güneş ışınlarının zararlı etkilerinden korunmasını sağlamaktadır.



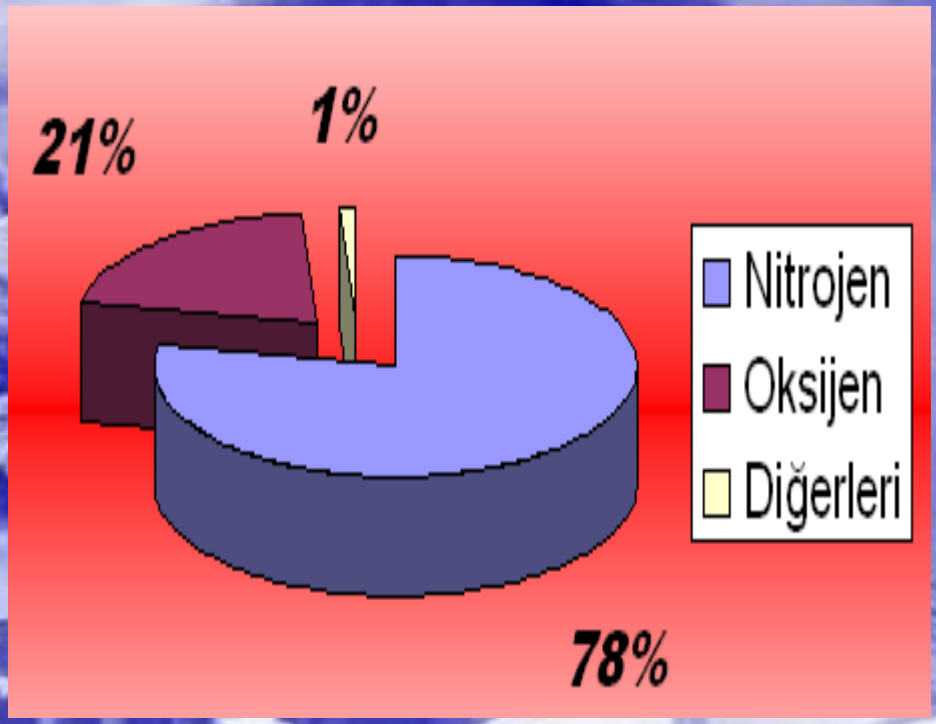
Atmosferin Katmanları

Bazı araştırıcılarca da, İyonosfer tabakası üzerinde Egsozfer katmanının yer aldığı ifade edilmektedir. Egzosfer yeryüzünden 950 km' ye kadar uzanmaktadır. Egsozferin en dış sınırını oluşturan hayali çizgiden sonra uzay boşluğunun başladığı varsayılmaktadır.
(Güler ve Çobanoğlu, 1994).



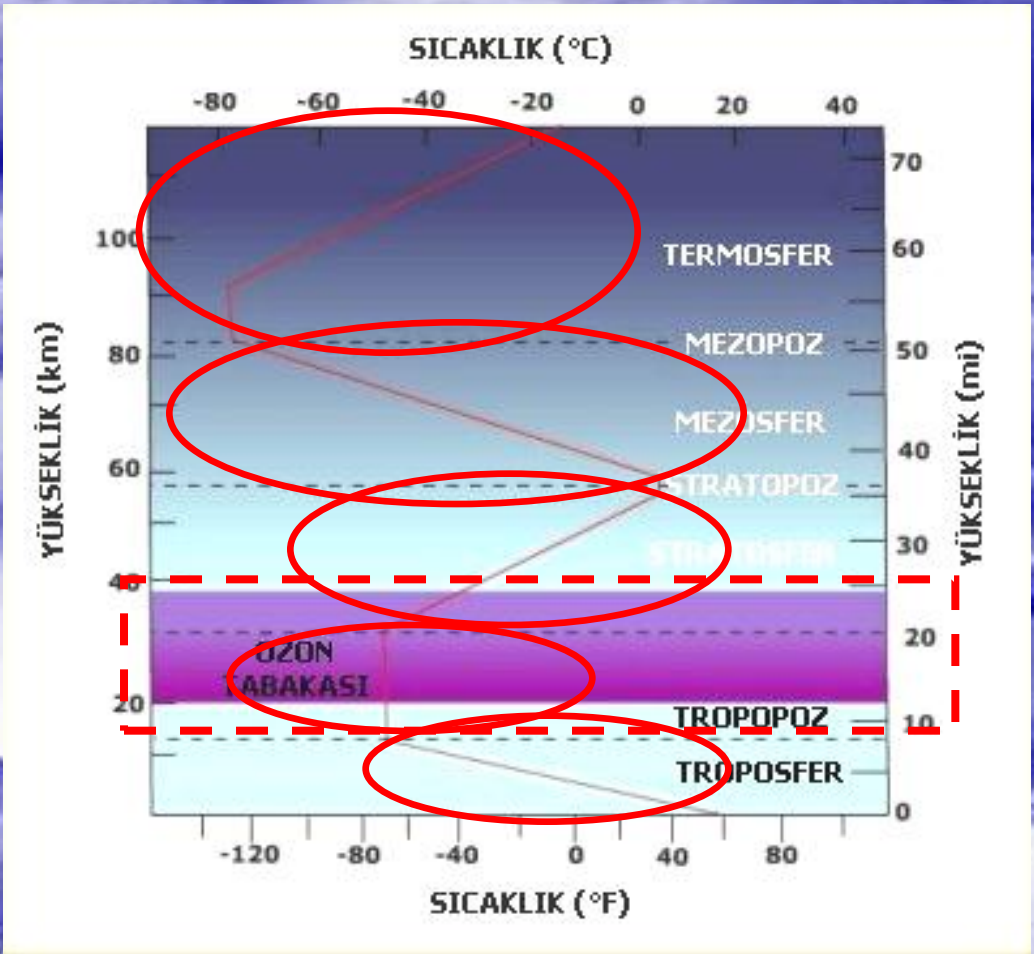
Atmosferin Genel Bileşimi

GAZ	SEMBOLÜ	% HACMİ
Nitrojen	N_2	78,084
Oksijen	O_2	20,946
Diğerleri		1,00
Argon	Ar	0,934
Helyum	He	0,000524
Hidrojen	H_2	0,00006
Karbondioksit	CO_2	0,036
Kripton	Kr	0,000114
Ksenon	Xe	0,0000086
Metan	CH_4	0,00014
Neon	Ne	0,0018
Ozon	O_3	0,000004
Su buharı	H_2O	0-4



OZON tabakası, Stratosfer içinde yer alır.

Ortalama yüksekliği 30-35 km civarındadır

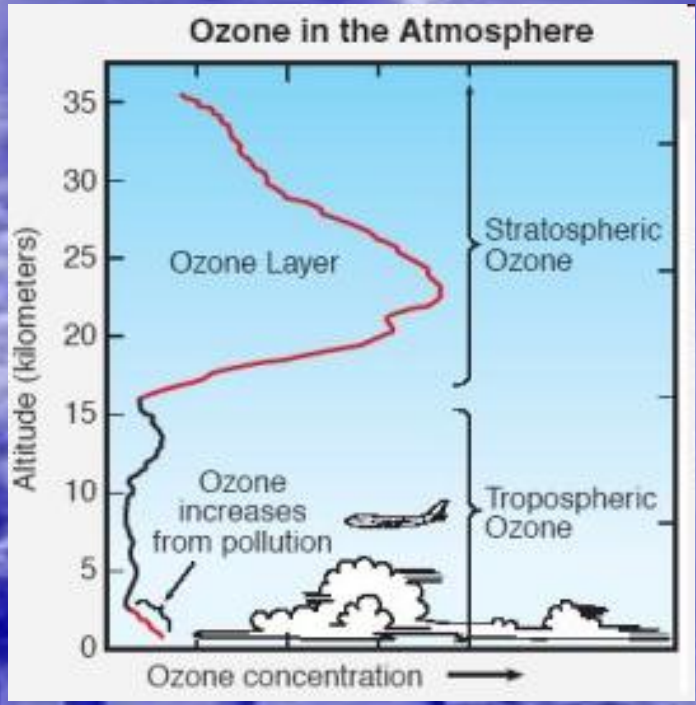


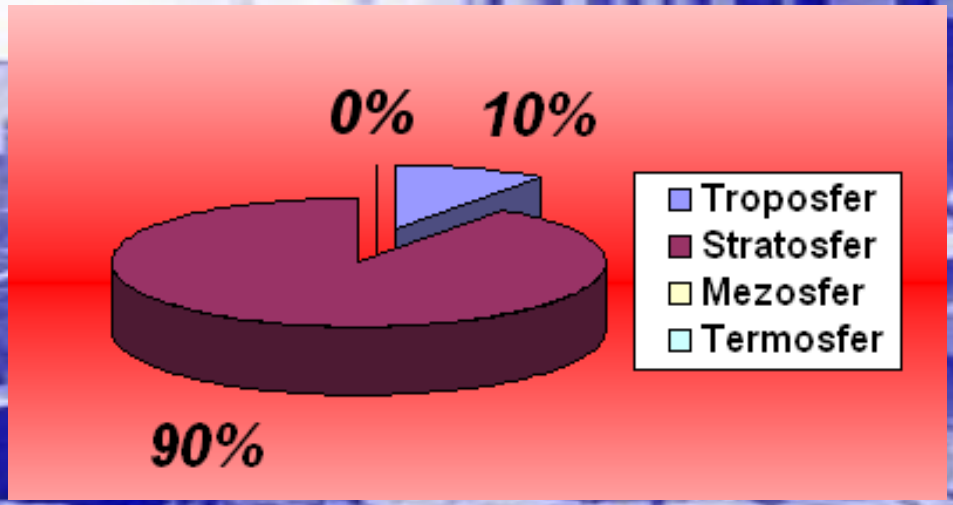
Ayrıca, atmosfer katmanlarının yerden yüksekliklerine bağlı olarak sıcaklıklarında da büyük farklılıklar vardır

Atmosferdeki Ozonun Atmosferin Katmanlarında Bulunma Yüzdesi

(Kadıoğlu, 2001)

Atmosferin Katmanları	Ozon(O_3) Bulunma Yüzdesi
Troposfer	% 10
Stratosfer	% 90
Mezosfer	% 0,0
Termosfer	% 0,0



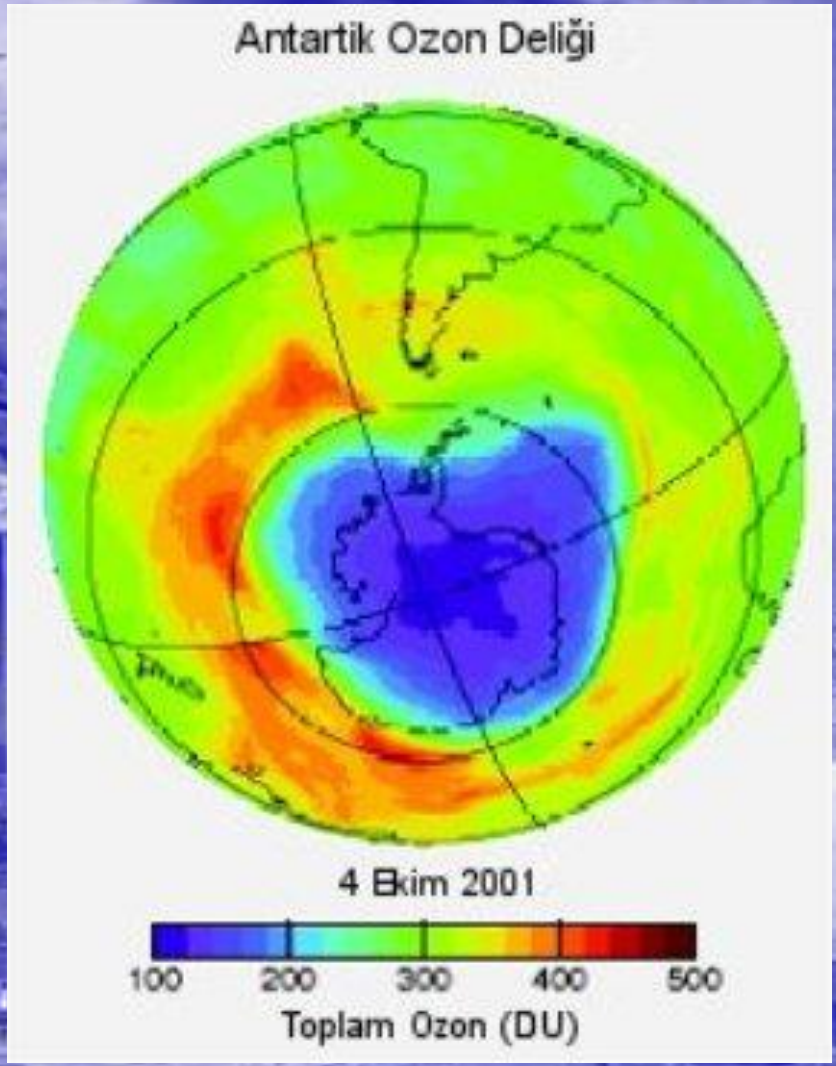


Antarktika ozon tabakasındaki incelmenin şiddeti

(http://www.meteor.gov.tr/2003/sorucevap/ozon20/ozonnedir.htm)

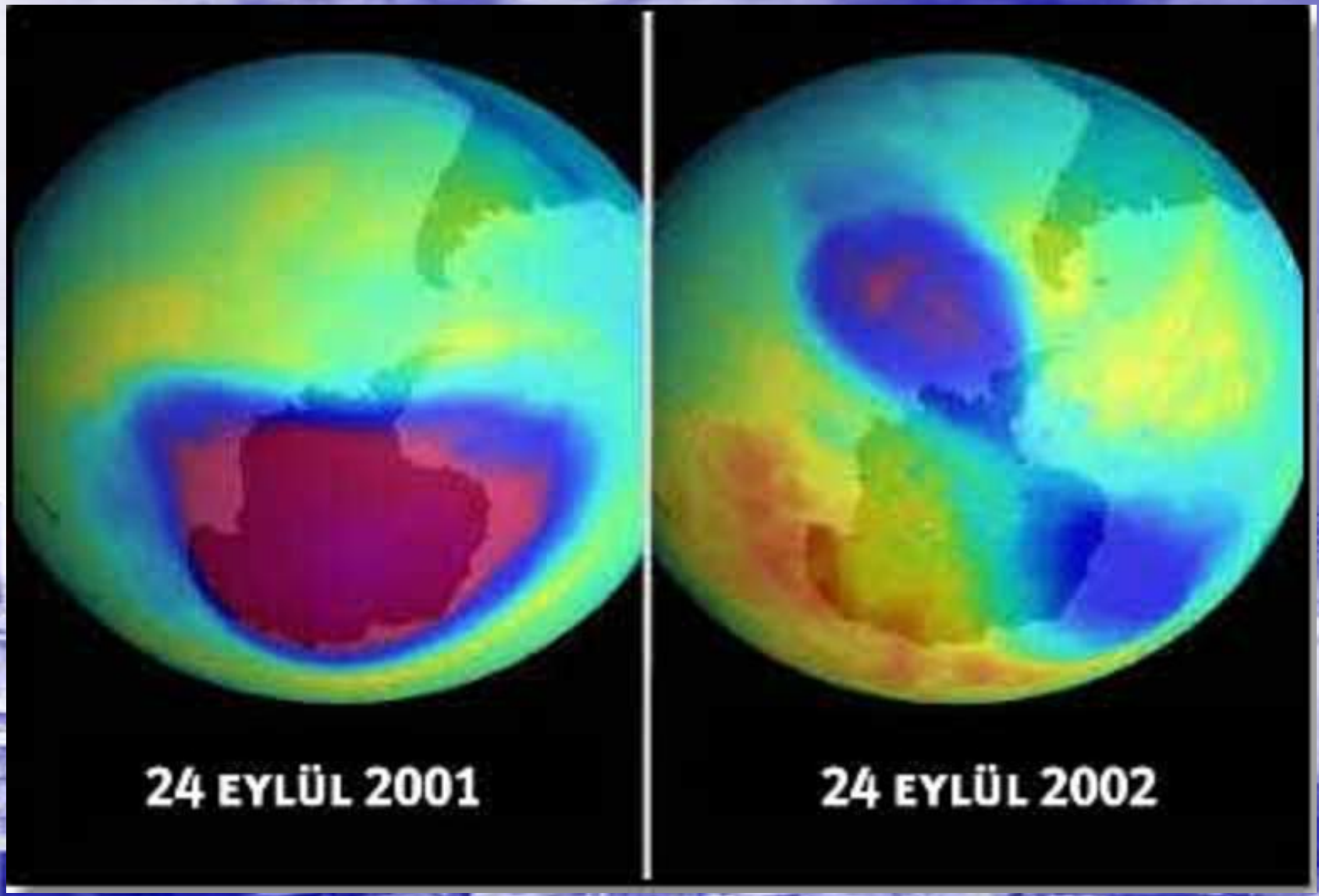
Antartikadaki ozon incelmesi mevsimseldir, aslında kış sonu ve baharda (Ağustos-Kasım) oluşur. Azalmadaki zirve, belirli enlemlerde ozonun tamamen yok edildiği Ekim ayında oluşur ki; toplam ozon miktarı bazı yerlerde 2/3 e kadar düşer. Ozon deliğinin maksimum alanı çoğu yıllarda Antartika kıtasının alanını aşmaktadır.

Şekilde güney yarımkürenin yüksek enlemleri için uydu tarafından ölçülen toplam ozon değerleri gösterilmiştir. Koyu alanlar Antartika kıtası üzerinde her ilkbaharda da bulunan şiddetli ozon incelmesini göstermektedir.

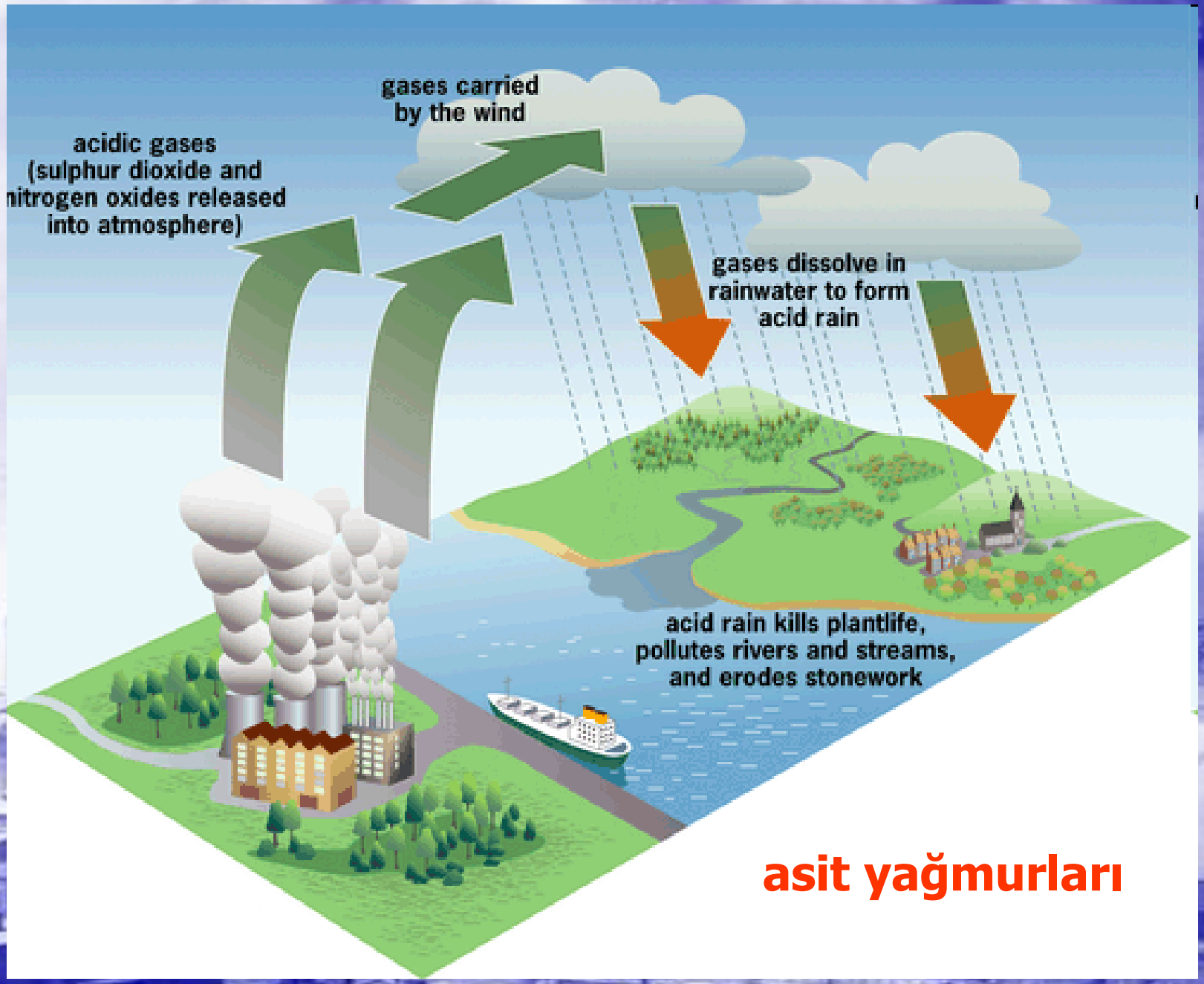


Ozon Tabakası

(www.turkpoint.com.tr./bilim/teknoloji/htm)

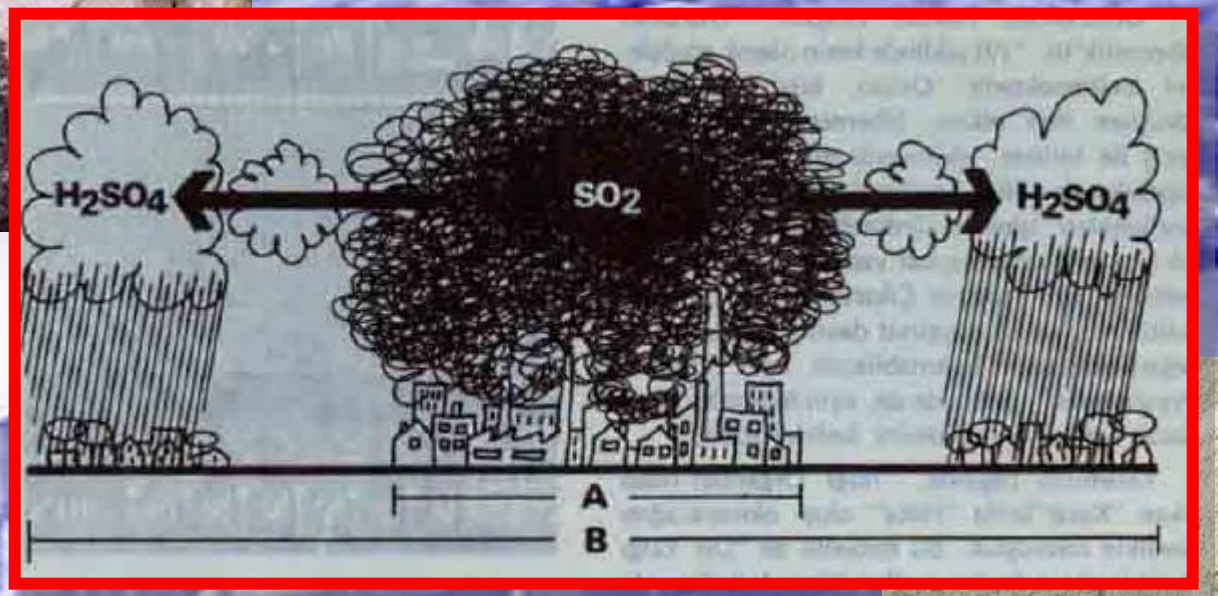


ATMOSFERE ÇEŞİTLİ KAYNAKLARDAN SÜREKLİ OLARAK BIRAKILAN EMİSYONLAR, HAVA KİRLİLİĞİNE NEDEN OLMAKTADIR

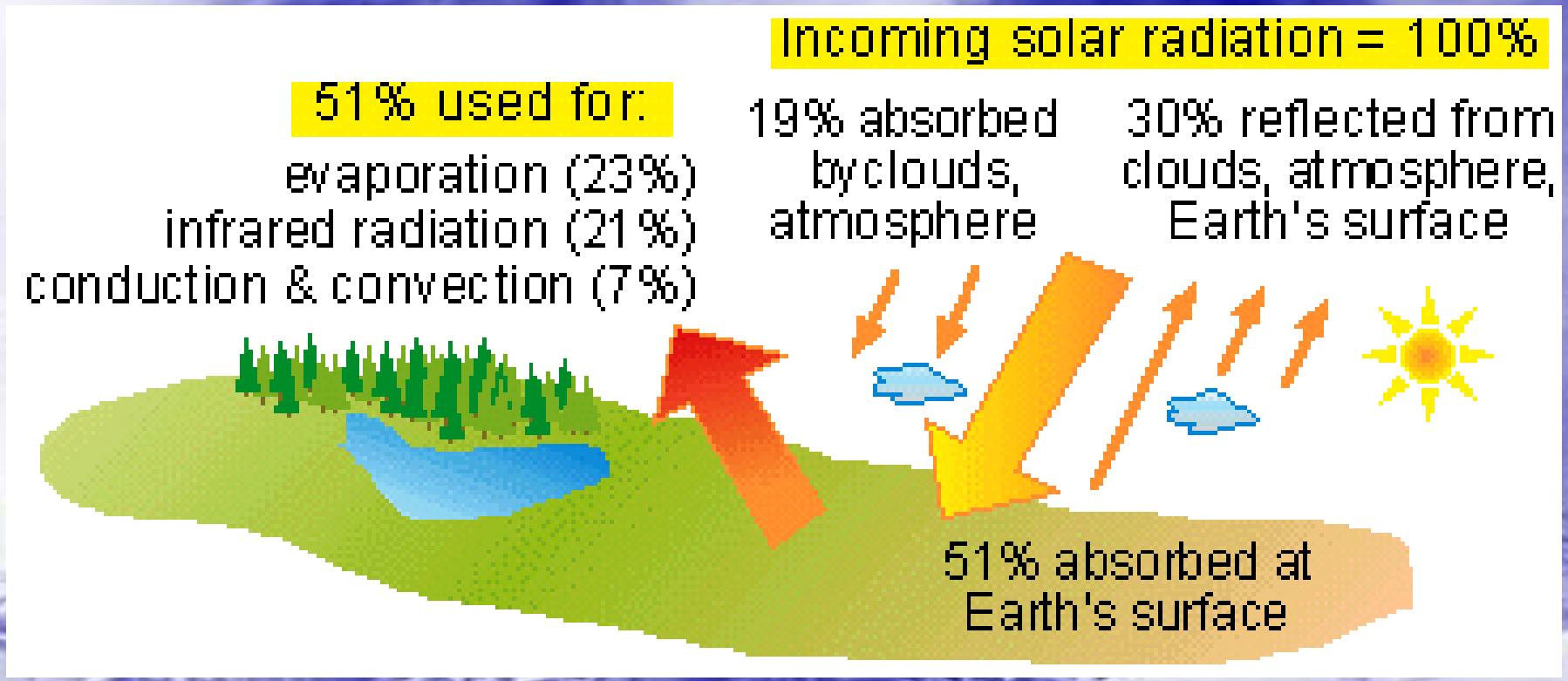


asit yağmurları

Özellikle SO_2 ve NO_x atmosferdeki su buharı ile birleşerek asit yağmurlarını oluştururlar



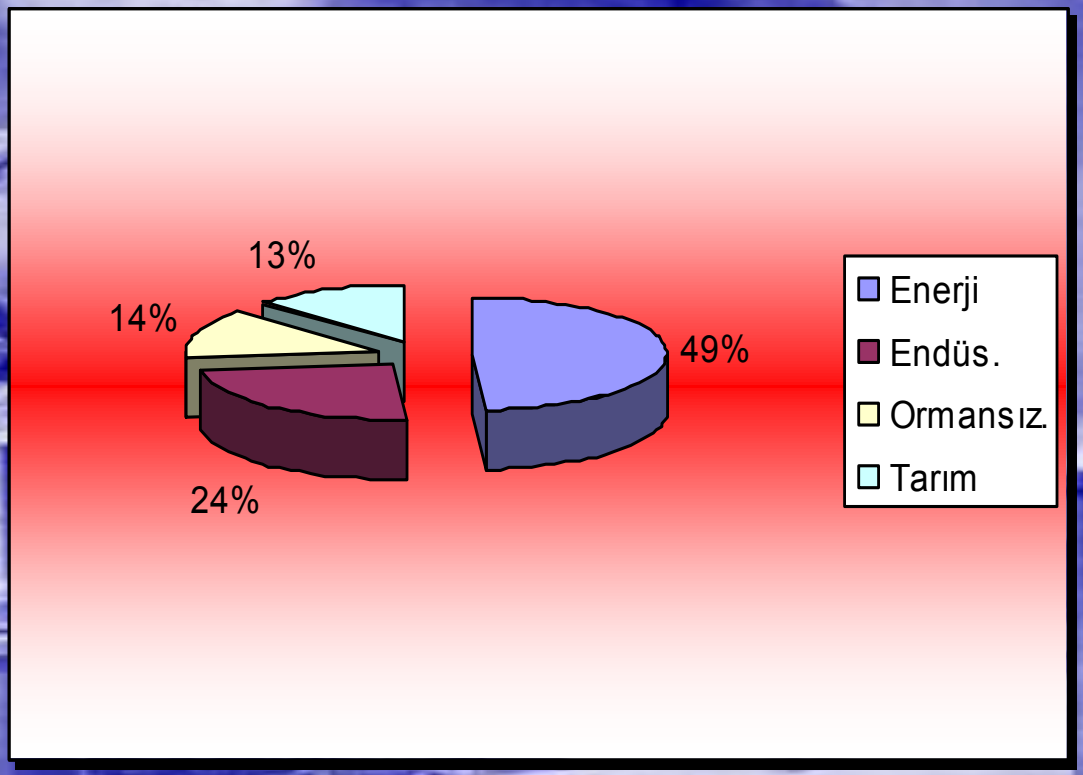
Normal Koşullarda, yeryüzüne ulaşan Güneş Enerjisinin absorblanma ve geri yansıma bütçesi



T.C Çevre ve Orman Bakanlığının (2003), yaptığı tespite göre İnsanların çeşitli faaliyetlerinin küresel ısınmaya katkısı şöyledir:

- Enerji kullanımı %49
- Endüstrileşme %24
- Ormansızlaşma %14
- Tarım %13'tür.

(http://www.cevreorman.gov.tr/hava_02.htm)



Atmosfer bileşiminde zaman içinde çeşitli nedenlerle meydana gelen değişim güneş enerjisinin atmosferden yansıma ve/veya tutulma özelliklerini değiştirmiştir.

Sera Etkisi

(http://yosemite.epa.gov/OAR/globalwarming.nsf/content/Climate.html)

Güneşe ait radyasyonun bir kısmı Yeryüzünde kalırken, bir kısmı da Atmosfere geri yansır.

Bazı Kızılötesi ışınımlarının yanısıra, sera gazları diye adlandırılan İnsan ürünü gazlarda atmosferin üst tabakalarında yükselirken burada emilirler. Bu etkileşim yeryüzeyini ve alt atmosfer tabakalarını ısıtır.

Güneşe ait radyasyon ışınımları atmosferi geçerek yeryüzüne ulaşır.

Güneşten gelen ışınlar, yeryüzünde emilir ve bu da ısınmaya neden olur.

Kızılötesi radyasyon özelliğine sahip ışınımlar, yeryüzünden atmosferin üst katmanlarına doğru yayılır.

Ekosistemlere ve Sektörlere Göre Küresel Karbon Dengesi

(DPT, 2000)

	Atmosfere/atmosferden (Yıllık/Gt)	
Ekosistem ve sektör	**Salım**	**Alım**
Karasal ekosistemler (bitki örtüsü, toprak, çürüntü materyali, bataklıklar, sulak alanlar, meralar, tarım alanları)	60,0	61,4
Arazi kullanım değişikliği (ormansızlaşma, tarım, turizm, yerleşim vb.)	1,6	0,5
Okyanuslar	90,0	92,0
Fosil yakıt yakılması ve çimento üretimi (enerji, sanayi, ulaştırma, inşaat)	5,5	0,0
Toplam	157,1	153,9
Fark (atmosferde kalan net insan kaynaklı karbon tutarı)	3,2	

Sera Etkisine Neden Olan Etkenler

Küresel ısınmaya yol açan sera gazları esas olarak;

1. Fosil yakıtların yakılması (enerji ve çevrim),
2. Sanayi (enerji ilişkili ve kimyasal süreçler, çimento üretimi, vb. gibi enerji dışı),
3. Ulaştırma (kara ve hava taşıtları, deniz taşımacılığı, vb. gibi),
4. Arazi kullanımı değişikliği,
5. Katı atık yönetimi,
6. Tarımsal (enerji ilişkili ve anız yakma, çeltik ekimi, hayvancılık, gübreleme gibi enerji dışı), etkinliklerden kaynaklanmaktadır.

Sera Etkisine Yol Açan Gazlar

Sera etkisiyle ilişkili olan başlıca gazlar iki grupta sınıflandırılmaktadır (Kadıoğlu, 2001):

1. CO_2, CH_4, N_2O, CFC-11 ve CFC-12 gibi sera gazları yeryüzünden uzaya ısı geçişini engeller, uzaya transfer edilecek ısıyı geriye yani yeryüzüne gönderir ve böylece dünyanın ısınmasına neden olur. O_3 gazı da ayrıca güneşten doğrudan gelen morötesi ışınımı ve yeryüzünden yayılan kırmızı-altı ışınımı yutar.
2. Azot dioksit (N_2O), karbon monoksit (CO) ve hidroksi (°OH) radikalleri gibi sera gazları ile kimyasal etkileşime giren gazlar ise ilk gruptaki sera gazlarının konsantrasyonunu etkilerler.

Sera gazı emisyonlarının belirlenmesinde, doğal denge çevrimleriyle insan etkileri ürünü emisyonlar arasında açık bir ayrım yapılmalıdır. Diğerine bakarak küçük olan insan etkileri ürünü emisyonlar, doğal çevrimlerdeki dengeyi önemli ölçüde bozmaktadırlar. Küresel ısınmadan % 95 den fazla oranda sorumlu olduğu düşünülen başlıca sera gazları şunlardır:

1. **Karbondioksit (CO_2)**
2. **Metan (CH_4)**
3. **Diazot monoksit (N_2O)**
4. **Kloroflorokarbonlar (CFC)**
5. **Ozon (O_3)**
6. **Su buharı (H_20)**

Bazı Atmosferik Sera Gazlarının Konsantrasyonlarının Değişimi

(Houghton ve ark, 1990)

Atmosferik konsantrasyon	CO_2 ppmv	CH_4 ppmv	CFC-11 pptv	CFC-12 Pptv	N_2O ppbv
1750-1800 yılları	280	0,8	0	0	288
1990 yılı	353	1,72	280	484	310
1990 yılı itibariyle yıllık değişim	1,8	0,015	9,5	17	0,8
yıllık değişim	(% 0,5)	(% 0,9)	(% 4)	(% 4)	(% 0,25)
Atmosferik ömür (yıl)	50-200	10	65	130	150
Konsantrasyonun iki katına çıkması halinde küresel sıcaklık artışına katkısı (0C) (Bary ve Chorley, 1992)	3,0+1,5	0,3-04	0,1	0,1	0,3

ppmv= Hacimce milyonda bir ppbv=hacimce milyarda bir pptv=hacimce trilyonda bir

Dünyada Sera Gazı Emisyonlarının Gelişimi

Sera etkisinin ortaya çıkma nedenlerinin yaklaşık % 55'i CO_2 konsantrasyonundaki artıştan kaynaklanmaktadır. CO_2 konsantrasyonun atmosferde çok hızlı arttığı eski ve yeni konsantrasyon değerlerinin karşılaştırılmasından anlaşılacaktır. 100 yıl önce 290 ppm olan CO_2 konsantrasyonu bugün 350 ppm 'in üzerine çıkmıştır. Artışa neden olan emisyonun % 77'si fosil yakıt kökenli, % 23'ü ise büyük ormanlık sahaların yok edilmesinden kaynaklanmaktadır. Metan (CH_4) gazı konsantrasyonu, karbondioksite nazaran çok daha azdır. Ancak metanın kırmızı ötesi ışınları absorblama gücü karbondioksitten çok daha fazladır. Bir kilo metan gazı, bir kilo karbondioksitten 63 kat daha güçlü sera etkisine sahiptir. Kuzey ve güney kutup katmanlarındaki buzul katmanlarından alınan sondaj örneklerinin içerisinde yer alan hava kabarcıkları geçmiş yıllardaki atmosferik CO_2 ve CH_4 konsantrasyonları hakkında yeri kadar bilgi vermektedir. Bu örneklerin analizi sonucu, havada ki metan konsantrasyonunun 300 yıl öncesine kadar fazla değişmediği, son 100 yılda ise iki katına yakın arttığı (0,9 ppm'den 1,72 ppm'e) ortaya koymuştur. Metanın sera etkisine katkısı halen yüzde 15 dolayındadır. CO_2 atmosferde yaklaşık 100 yıl değişmeden kalabilmektedir. Bu süre metan için yaklaşık 10 yıldır (Başkaya, 2004).

İKLİM DEĞİŞİMLERİ ve ETKİLERİ

Kadıoğlu (2001) 'e göre iklimler dünya var olduğundan beri doğal yollar ile devamlı olarak değişime uğramıştır.Ancak insanın özellikle ateşi bulmasından sonra iklimlerin değiştirilmesin de önemli katkıları olduğu anlaşılmıştır. Bu doğrultuda iklimlerin değişim periyodunu 2 ana başlık altında toplayabiliriz:

1. DOĞAL İKLİM DEĞİŞİMİ

A) Kıtasal Sürüklenme
B) Volkanik Etkiler
C) Güneş Enerjisindeki Dalgalanma
D) Dünya Yörüngesindeki Değişim

2. YAPAY İKLİM DEĞİŞİMİ

A) Sera Gazı Yayılımları

a) Karbondioksit (CO_2)
b) Metan (CH_4)
c) Diazot monoksit (N_2O)
d) Kloroflorokarbonlar (CFC)
e) Ozon (O_3)
f) Su buharı (H_2O)

B) Farklı Arazi Kullanımları
C) Ormanların Yok Edilmesi
D) Şehirleşme
E) Yükselen Deniz Suları ve Kıyı Selleri

Çizelge. Fosil Yakıt Tüketimi Sonucu Oluşan CO_2 Emisyonu ve toplam Birincil Enerji Arzına Yönelik Veriler (Karakaya ve Özçağ, 2003)

	CO_2/Nüfus (ton) 1999	CO_2 Değişimi (%) 1990-1999	TBEA* Değişimi 1990-1999
Dünya	3,83	8,9	12,6
OECD	10,59	10,3	15,9
Avrupa Birliği	8,26	- 0,9	9,2
Eski SSCB Ülkeleri **	7,57	- 43,7	-32,1
Geçiş Ülkeleri ***	8,37	-31,8	-21,5
ABD	20,23	15,25	17,9
Türkiye	2,75	32,21	33,6

* : Toplam Birincil Enerji Arzı (TPES)

** : Türkî Cumhuriyetler, Ermenistan, Gürcistan, Moldova

***: Beyaz Rusya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Hırvatistan, Latvia, Litvanya, Macaristan, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Ukrayna

Uluslararası İklim Konferansları

Küresel Isınmadan kaynaklandığı düşünülen Küresel İklim Değişikliği ile ilgili bir çok konferans düzenlenmiştir. Düzenlenen bu iklim konferanslarının amaçları şu şekilde özetlenebilir:

1. İklimlerin dünya var olduğundan beri değiştiği ve bu değişime insanında katkısının olduğunu ortaya koymak,
2. Ülkeleri ve ülkelerdeki siyasi, politik çevrelerin bu konuda bilinçlenmesini sağlayarak insanların daha duyarlı olmasına katkıda bulunmak,
3. Dünyada bulunan ülkeleri ortak bir platform da toplayarak, iklim değişikliğinde en büyük paya sahip olan sera gazı salınımlarını mümkün olan en az seviyeye çekmek,
4. Küresel Isınmadan kaynaklanan iklim değişimini önlemek ya da en az seviyeye çekmek amacıyla, dünya genelinde ortak bir yasa (kanun) oluşturarak, merkeziyetçi bir yürütme sistemi sayesinde kontrol mekanizmasının kurulmasını sağlamak.

RİO Konferansı

Rio Konferansı Nedir?

Küresel ısınmanın, gelecekte çok ciddi sonuçlar doğuracağının anlaşılması ve bu ısınmanın büyük ölçüde insan oğlunun kendi faaliyetleri sonucu oluştuğunun anlaşılması üzerine, hükümetler ani önlemler alınması konusunda harekete geçme ihtiyacı hissettiklerinden, Haziran 1992 de Rio de Janerio da, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansında "İklim Değişikliği Çevre Sözleşmesi (UNFCCC)" imzaya açılmıştır.

Önemi:

50 ülkenin imzalamasına müteakip Mart 1994 de yürürlüğe giren Rio sözleşmesi, "ortak fakat farklılaşmış sorumluluk" ilkesi benimsenerek, ulusal ve bölgesel farklılıklarını hesaba katarak, tüm taraflara insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması için ortak yükümlülükler verilmiştir

(www.mfa.gov.tr/turkce/grupe/ues-3/KureselIsınmaBMIklimveKYTO.htm).

JOHANNESBURG Zirvesi

Johannesburg Zirvesi Nedir?

Rio Zirvesi'nden 10, Kyoto Zirvesi'nden 3 yıl sonra 2 - 4 Eylül 2002 tarihinde, Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde yapılan Birleşmiş Milletler Kalkınma Zirvesi'ne 189 ülkeden 100 hükümet ve devlet başkanı ile 60 bine yakın delege katılmıştır.

Önemi;

Bu toplantı, insanlık tarihinde görülmemiş derecede cereyan eden çevre tahribinin önüne geçilmesini ve yoksullar ile varsıllar arasındaki uçurumun azaltılmasını sağlayacak eylem planı hazırlanması için düzenlenmiştir.

KYOTO Protokolü

Kyoto Protokolü Nedir?

BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve buna ait Kyoto Protokolü, iklim değişikliği konusunda mücadeleyi sağlayacak uluslar arası tek çerçevedir.

Önemi:

Kyoto Protokolü olarak anılan III. Taraflar Konferansı (COP3), 1997'de Japonya'nın Kyoto şehrinde düzenlenmiş ve daha detaylı bir şekilde iklim değişikliğine yol açan sera gazı emisyonlarının azaltılmasına yönelik yükümlülükler ve uygulanabilecek mekanizmalar belirtilmiştir.

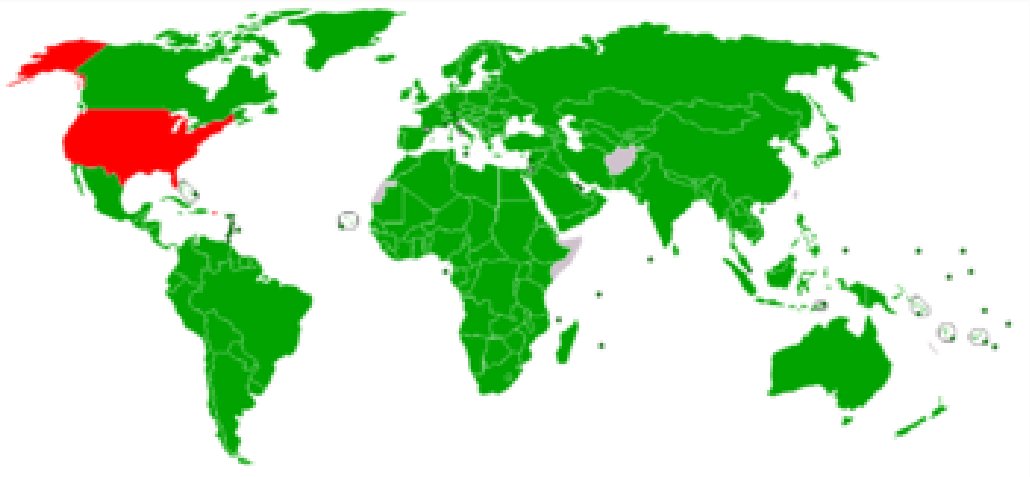
Bu protokol 16 Şubat 2005 saat 07:00 itibariyle dünya genelinde protokolü imzalayan ülkeler de yürürlüğe girmiştir.

Türkiye her ne kadar Kyoto Protokolünü imzalamaya ekonomik ve teknolojik yönden hazır olmasa da, Mayıs 2004'te, Kyoto Protokolü'nün var oluş sebebi olan 1994'teki ilk İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine imza atarak uluslararası platform da üzerine düşen görevi yapabileceğine dair güvenceyi tüm dünyaya vermiştir.

Türkiye 30 Mayıs 2008'de Protokolü imzalayacağını resmen açıklamıştır.

Türkiye'nin, Kyoto Protokolüne katılmasının uygun bulunduğuna ilişkin kanun tasarısı 05.02.2009 tarihinde, TBMM Genel Kurulunda kabul edilerek yasalaştı.

Kyoto Protokolü

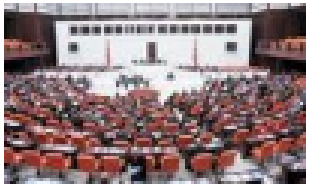


Kyoto Protokolü'ne katılım:
İmzalayanlar.
İmzalama sürecinde olanlar.
İmzalayan; fakat anlaşmayı reddedenler.
İmzalamayanlar.

Çeşidi	Çevre Protokolü
İmza	11 Aralık 1997
- yer	Kyoto
Yürürlük	16 Şubat 2005
- koşul	
İmzalayan	181 ülke ve diğer devlete bağlı örgütler (Şubat 2009)

Türkiye Kyoto protokolüne katılıyor

2009-02-06



TÜRKİYE`NİN, Kyoto protokolüne katılmasının uygun bulunduğuna ilişkin kanun tasarısı, TBMM Genel Kurulu`nda kabul edilerek yasalaştı.

Gül`den Kyoto Protokolüne onay

2009-02-16

Cumhurbaşkanı Abdullah Gül, Türkiye`nin Kyoto Protokolüne katılmasının uygun bulunduğuna dair kanunu onayladı.

Kyoto Protokolü`ne resmen taraf olduk

Çevre ve Orman Bakanı Veysel Eroğlu, Türkiye`nin Kyoto Protokolü`ne 26 Ağustos 2009 tarihi itibarıyla resmen taraf olduğunu belirterek, ``Ülkemiz, iklim değişikliği ile mücadele hususunda alınan kararlarda daha etkin söz sahibi olacaktır`` dedi.

İklim Değişikliklerinin İşaretleri ve Sonuçları

1. Buzulların eriyerek, kutuplara doğru çekilmesiyle birlikte yüksek dağların tepelerindeki buzulların ve kar örtüsünün azalması,
2. Deniz suyu seviyelerinin yükselmesi,
3. Havadaki kirleticilere karşı hassas olan narin kuş türlerinin azalması,
4. Ağaçlarda ki yaş halkalarının daha hızlı bir büyüme göstermesi,
5. Son 1400 yıl dünyanın en sıcak yılları olarak kabul edilen 1990'lı yılların da ardı sıra gelmesi.

Dünyada İklim Değişikliğine Yönelik Yaklaşımlar

21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BM İDÇS) 187 ülke ve Avrupa Birliği'nin taraf olduğu bir uluslararası çevre anlaşmasıdır. Bu özelliği ile BM İDÇS, 1992'de Rio'da düzenlenen Dünya Zirvesi süreci ile uluslararası hukuk gündemine gelen çevre anlaşmaları içerisinde en geniş ölçekte kabul gören anlaşmadır. BM İDÇS, nihai olarak, sera gazlarının atmosferdeki birikimlerini, insanların iklim sistemi üzerindeki etkilerini en aza indirecek düzeyde tutmayı amaçlamaktadır.

Avrupa Birliği bünyesinde, Kyoto Protokolü sonrasında iklim değişikliği açısından birlik tarafından izlenecek politikalar ve yöntem üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir. Komisyondan konseye ve Avrupa Parlamentosuna 1998 yılında gönderilen belgede, AB ülkelerinin eşgüdüm içinde ve ortak politika ve önlemlerle konuyu ele almalarının önemine değinilmiştir. Ayrıca AB adına yüklenilen hedefin sağlanmasını amaçlayan olası yolun, sektörler ve söz konusu tüm gazlar açısından maliyet-verimli politikalar ve önlemler geliştirilmesi olduğu açıklanmıştır. Bu çerçevede AB için bir "Kyoto sonrası stratejisi" oluşturulmasında belli temel konulara açıklık getirilmesine ve özellikle esneklik düzenekleri açısından AB içinde aşamalı ve eşgüdüm içinde bir yöntemin izlenmesi gereğine dikkat çekilmiştir (DPT, 2000).

Türkiye'nin İklim Değişiminde Bulunduğu Konum

Türkiye, 1988 yılından itibaren bu tarihte kurulan "Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (UNIPCC)" sürecinden günümüze kadar geçen süre içerisinde uluslararası platformlarda bulunmaya başlamıştır.

Karakaya ve Özçağ'ın 2003 yılında sunduğu bildiride, Türkiye'nin 1992 Rio konferansında OECD üyesi olduğu için hem sera gazı salınımlarını azaltmada birinci derecede sorumlu olacağından, hem de Ek I ülkeleri grubu ve az gelişmiş ülkelere salınımlarını azaltması için finansal destek sağlaması gerektiği kararının alındığı belirtilmektedir. Yani Türkiye Ek II de bulunan ve kirletici yükü yüksek olan diğer OECD ülkeleriyle aynı şartlarda değerlendirilmiştir. Türkiye bu nedenle 1992 Rio Konferansını imzalamamış ve taraf da olmamıştır. 1997 yılında Türkiye'nin iki ek'ten de çıkarılması için verilen önergeler kabul edilmemiş, Kyoto Protokolüne de taraf olmamıştır. 1997 yılı sonrası ise, İDÇS sürecinin içerisine dahil olmanın somut yollarını araştıran daha ılımlı bir yaklaşım içinde olmuştur. Bu bağlamda, Kasım 2000'deki Lahey Konferansı'nda (COP6), Türkiye Ek II'den çıkarılması kaydı ve eski sosyalist ülkelere sağlanan kolaylıklardan faydalandırılması durumunda, Ek I ülkesi olarak İDÇS'ye taraf olabileceğini belirtmiştir. Lahey Konferansı'nda alınan karara bağlı olarak, 7. Taraflar Konferansı olan Marakeş Konferansı'nda Türkiye'nin Ek II'den çıkartılması kabul edilmiştir.

OLASI PROJEKSİYON ve SENARYOLAR

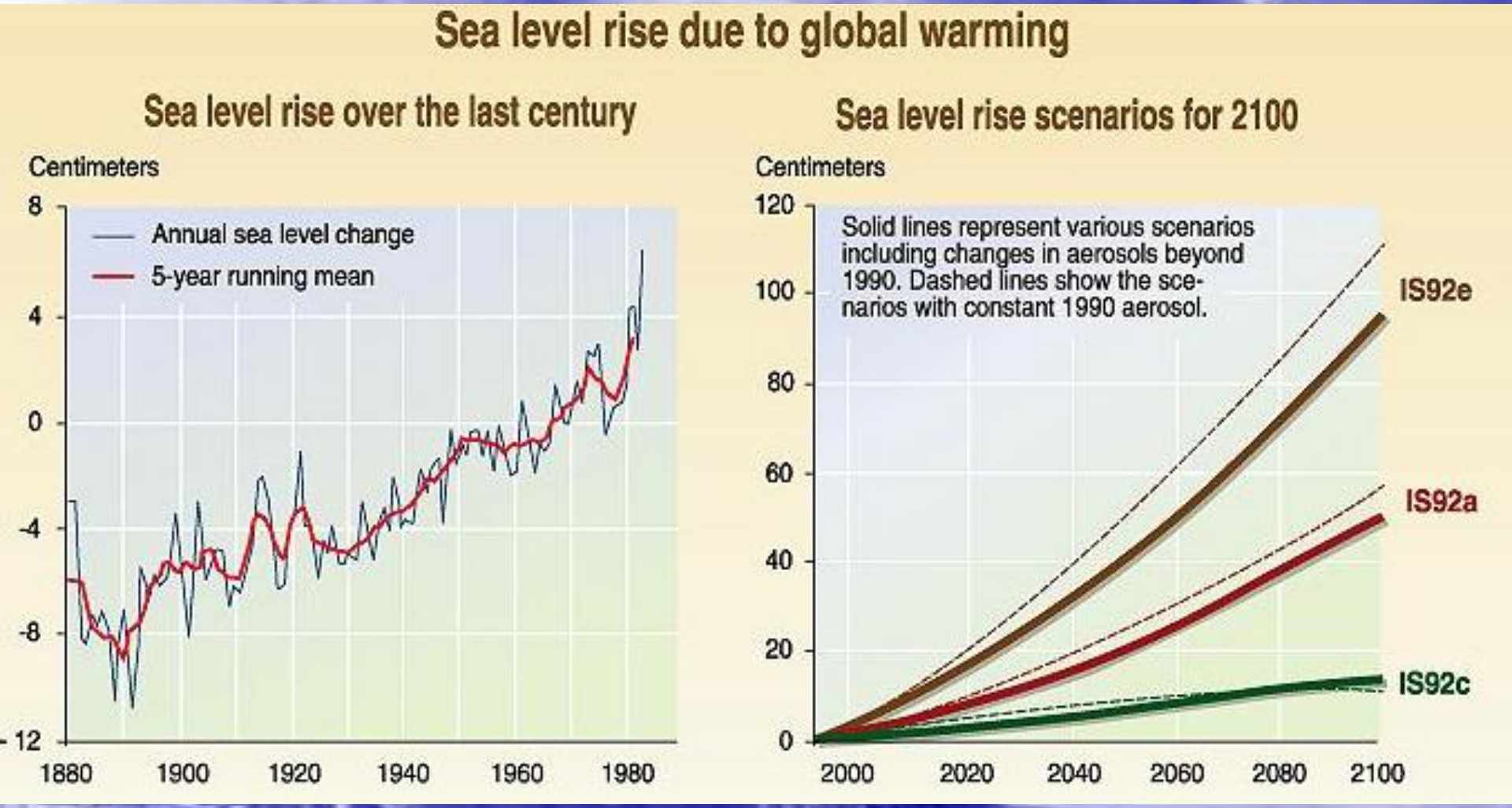
İklim değişikliği doğal ve yapay yollarla gerçekleşirken, küresel ısınma ve tehlikeli yapay iklim değişikliğine, insan etkinlikleri sonucunda dünya atmosferine bırakılan karbon dioksit vb. sera gazları neden olmuştur. İklimlerin değişmesiyle birlikte canlıların yaşamını etkileyecek bir çok fiziksel ve biyolojik değişim de meydana gelecektir.

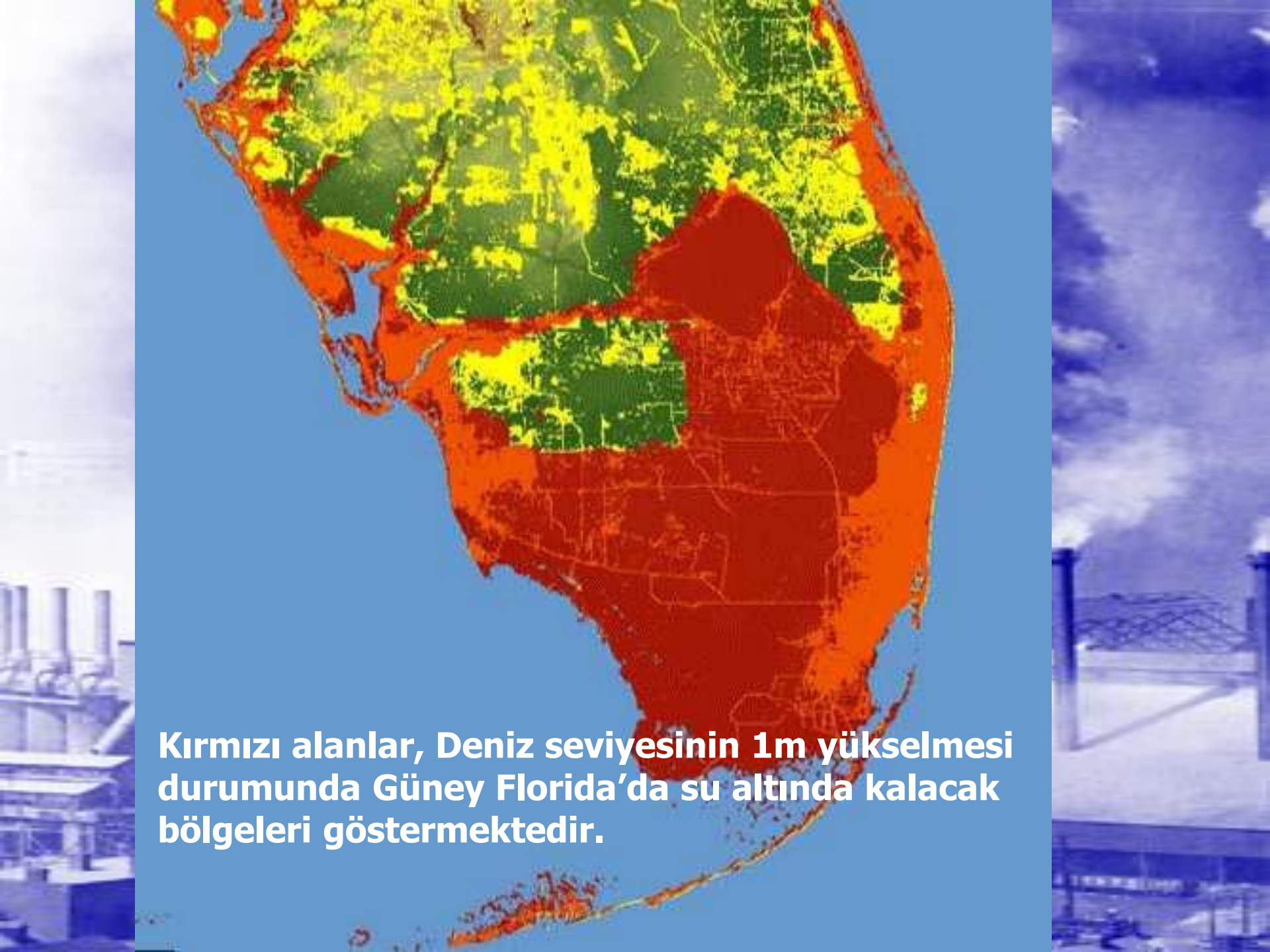
1. Kutup Buzullarının Erimesi,

25 YILDA KUZEY KUTBUNDA MEYDANA GELEN ERİME

(http://www.sabah.com.tr/2005/02/03/gnd103.html#)

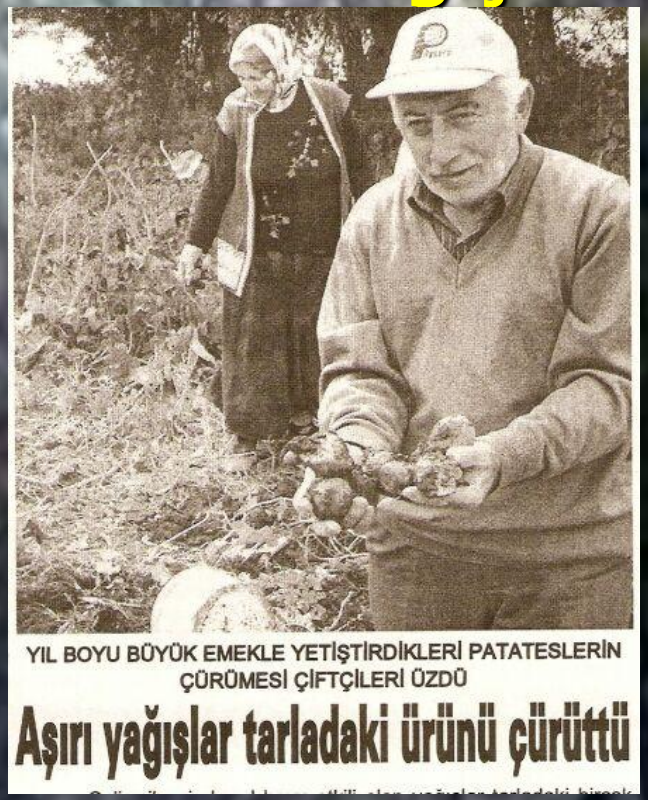
2. Deniz Düzeylerinin Yükselmesi





Kırmızı alanlar, Deniz seviyesinin 1m yükselmesi durumunda Güney Florida'da su altında kalacak bölgeleri göstermektedir.

3. Atmosferde Dolaşan Su Miktarının Artışına Bağlı Anormal Yağış Miktarları,



YIL BOYU BÜYÜK EMEKLE YETİŞTİRDİKLERİ PATATESLERİN ÇÜRÜMESİ ÇİFTÇİLERİ ÜZDÜ

Aşırı yağışlar tarladaki ürünü çürüttü

4. Seller

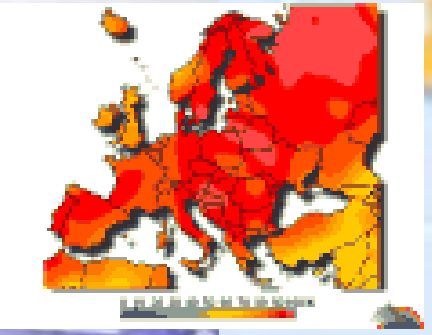
2009 İstanbul ve Antalya

2009 İstanbul

GÜNDOĞDU (RİZE) 2010

SAMSUN 2012

5. Mevsimlerde Farklılaşma,



Avrupa da Ortalama Sıcaklıkların Son 20 yılda Artış Miktarları

(http://www.sabah.com.tr/2004/08/20/gnd108.html)

MEKKE'Yİ SEL BASTI, BAĞDAT'A KAR YAĞDI!..

Mekke'de yağışların yol açtığı seller nedeniyle yüzlerce ev ve araç su altında kaldı.

12 Ocak 2008 Cumartesi 15:08

Sık yağışların görülmediği kutsal topraklar sele teslim. Mekke'de yağışların yol açtığı seller nedeniyle yüzlerce ev ve araç su altında kalırken, insanlar boğulma tehlikesi atlattı.

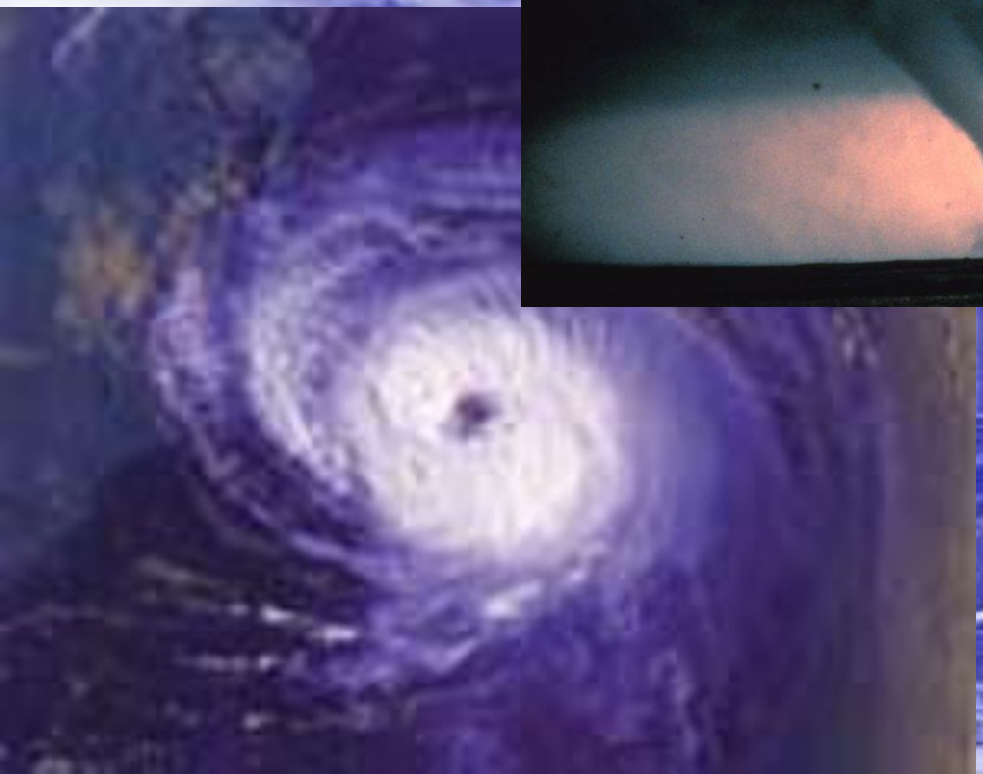
Şehirde etkili olan yağışlar nedeniyle bir çok bölge ağır hasar gördü.

Sık yağışın görülmediği Suudi Arabistan'da bu tür afetler hayatı olumsuz etkileyebiliyor. Geçtiğimiz yıllarda da Mekke'de yaşanan selde çok sayıda kişi hayatını kaybetmişti.

BAĞDAT'TA İLK KEZ KAR YAĞDI...

Bağdat'a kar yağdığına ilk kez şahit olan ve bunu, "huzurun habercisi", "yeni Irak'ın işareti" olarak gören halk, sokaklara çıkarak farklı günün **tadını** çıkarttı. Kent sakinlerinden 60 yaşındaki Hasan Zahar, "Bağdat'ta ilk kez kar görüyorum. Sulu sepken kar yağdığını görmüştük. Ama ilk kez karla karşılaşıyoruz. Halk şaşkın. Herkesi, bu huzurlu anı yaşamaya davet ediyorum. Kar demek, barış demek" diye konuştu. Trafik polisi Murtaza Fadıl da bunun umudun, yeni bir Irak'ın işareti olduğunu söyledi.

6. Kasırga



Hortum, Ağrı'da can aldı

07/06/2005

Radikal
İNTERNET BASKISI

Eleşkirt ilçesi Yelkesen Köyü'nde tandır evinde bulunan Altun Kahraman, hortum sonucu yıkılan duvarın altında kalarak yaşamını yitirdi.

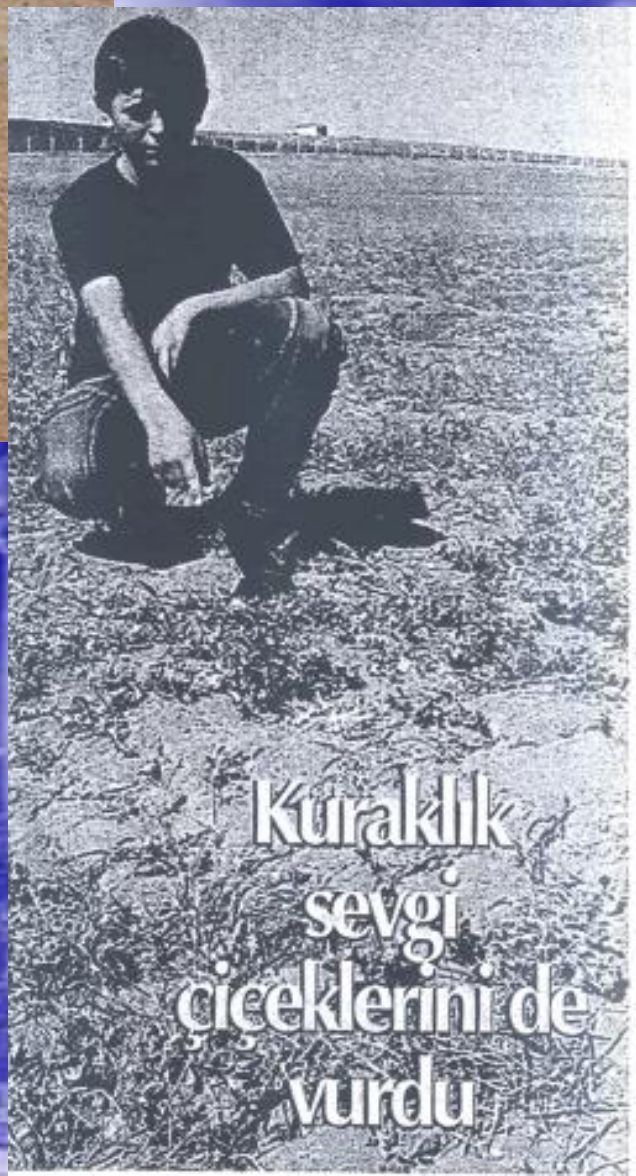
Ağrı ve Bitlis'te meydana gelen hortum ev ve işyerlerinin çatılarını uçurdu, elektrik direklerini söktü. Ağrı'da bir kişi hayatını kaybetti

Türkiye sağanak yağışa teslim, hortum Kadirli'de 3 evi yıktı

Türkiye'nin dört bir yanında kuvvetli yağışlar etkisini sürdürüyor. Bursa'da aşırı sağanak yağışın yol açtığı sel yüzlerce ev ve işyerine zarar verirken, Osmaniye'yi ise hortum vurdu.

ZAMAN ONLINE
04.11.2010, Per

7. Kuraklık



Kuraklık sevgi çiçeklerini de vurdu

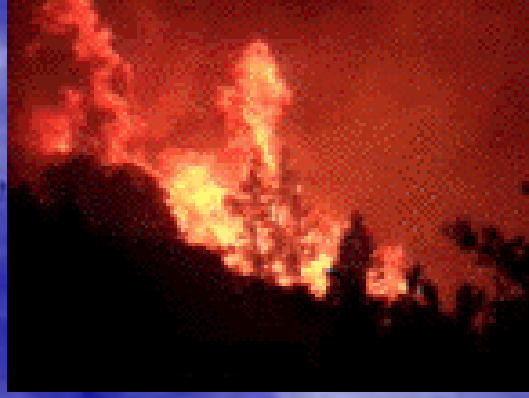
DÜNYADA sadece Ankara'nın Gölbaşı İlçesi'nde yetişen Sevgi Çiçeği'nin bu yıl azaldığı gözlendi. Uzmanlara göre sevgi çiçeğini öncelikle küresel ısınmanın etkisiyle hava sıcaklığına bağlı olarak oluşan kuraklığın yok ettiği belirtildi.

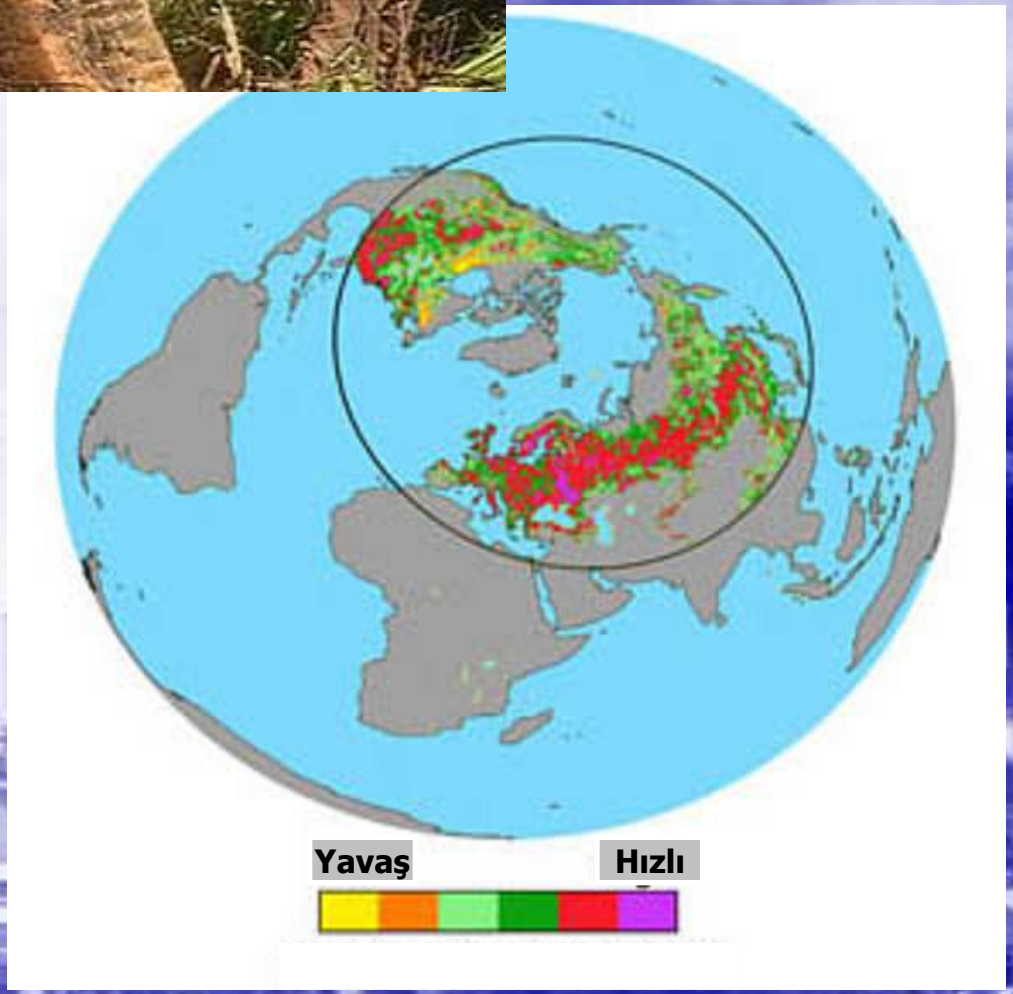
Gölbaşı'nda Hacıhasan Mahallesi mevkii ile yakınlarında bulunan ve halk dilinde 'yanar döner' olarak bilinen sevgi çiçeği, yok denecek kadar az açtı. Daha önceki yıllarda çok yoğun ve sık bir şekilde yetişen sevgi çiçekleri, bu yıl metrelerce seyreklikte ve cılız olarak açtığı gözlendi. Sevgi çiçeğinin kuraklık yüzünden büyümediği öne sürüldü. Bu konuda açıklama yapan Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ayşe Bozgelmez, şunları söyledi.

TOPRAK ÇATLADI

"Mayıs ayının çok kurak geçmesi nedeniyle İç Anadolu'da toprak çatlamış durumda. Diğer alanları da dolaşıyoruz. Bu sene çiçek keyifsiz. Çoşkulu bir tohum verip vermeyeceğini söyleyemeyiz. Mayıs ayı sonunda Tohum sayımları yapacağız. Çiçeklerin azalmasını hem kuraklık, hem de sanırım vatandaşların tohumu bağlamadan söküp götürmelerinin etkisi de var. Ayrıca güvencinlerin yemesi, karıncaların taşıması da etkilidir. En etkili olanı ise, Mayıs ayının kurak geçmesi. Bu nedenle popülasyon düştü. Kültür çiçeği gibi muhafaza altına alınırsa, ancak korunabilir. Bu sene Mayıs ayı çok kurak geçiyor" dedi. ■ Ayşe TÜRKMEZ/DHA

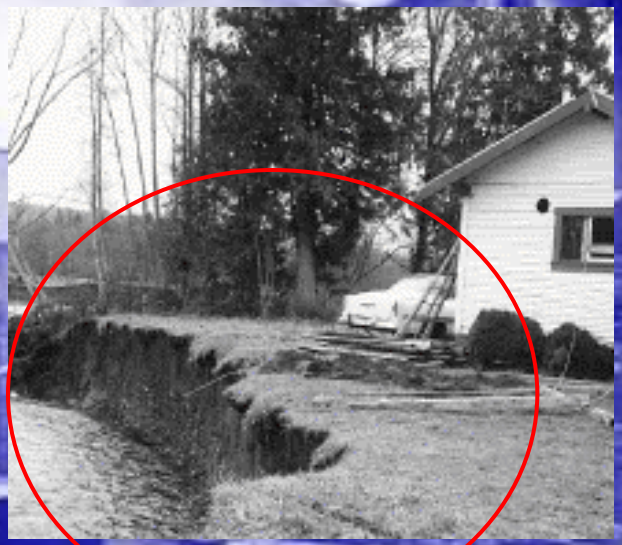
8. Ormansızlaşma

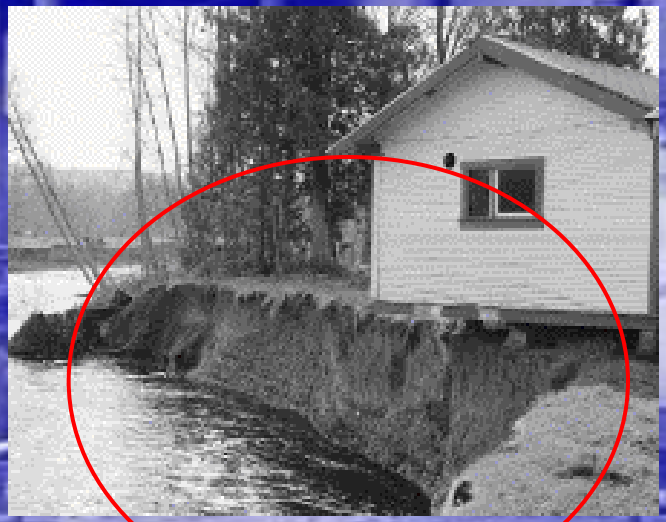




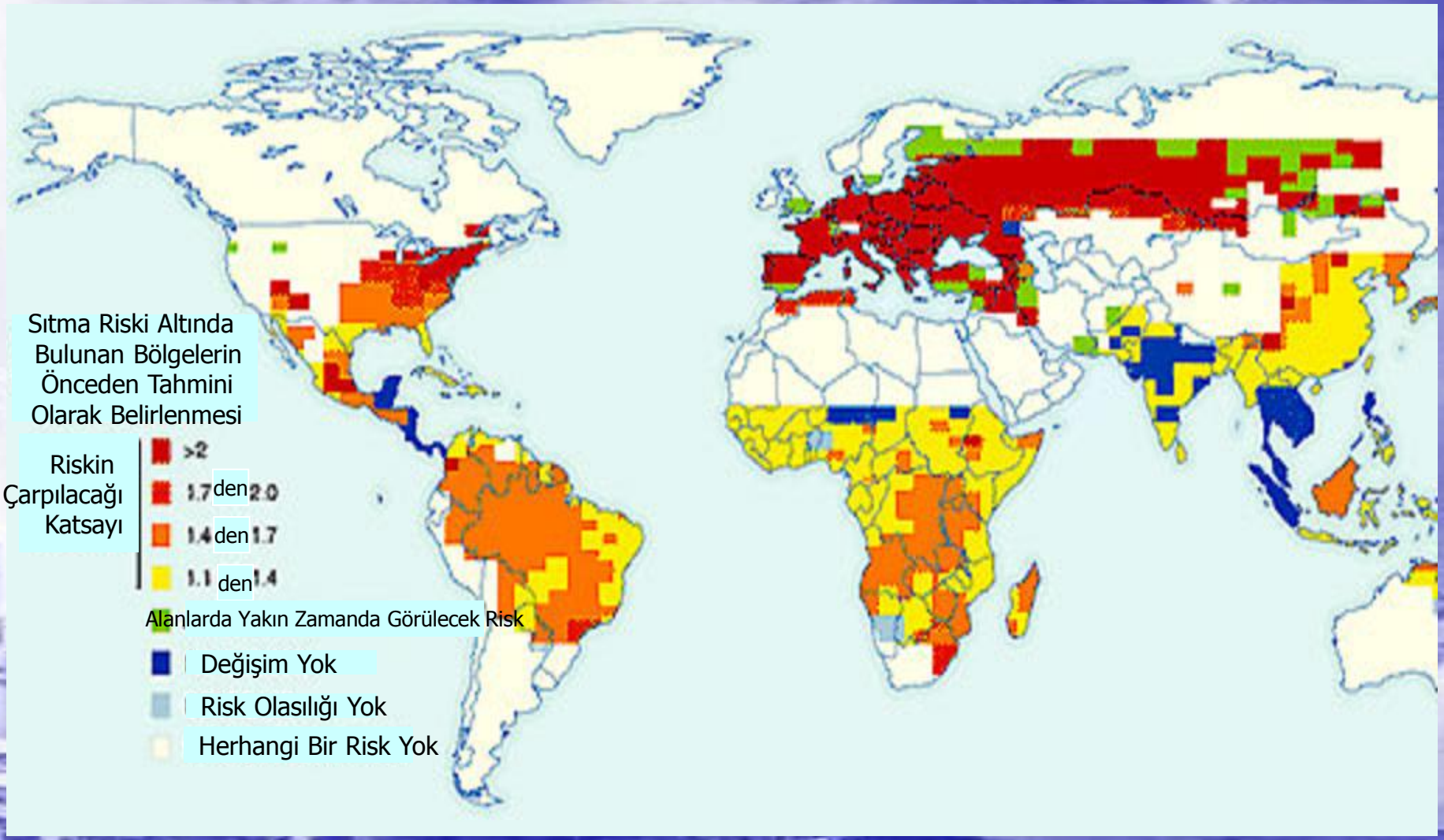
Kuzey Yarım Kürede Ormanların Miktarında Azalım
(http://www.exploratorium.edu/climate/biosphere/data2.html)

9. Erozyon

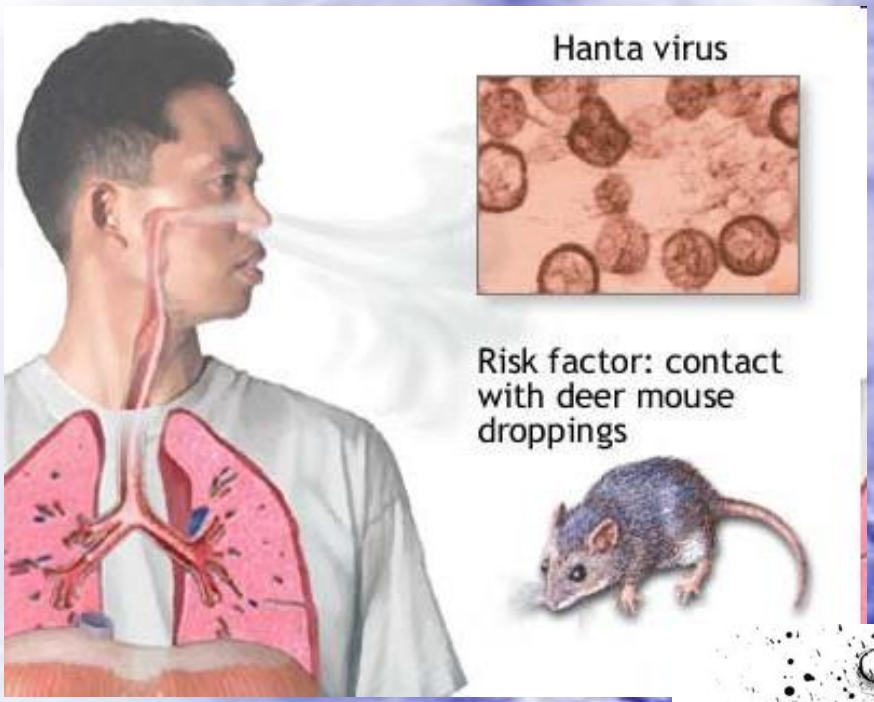


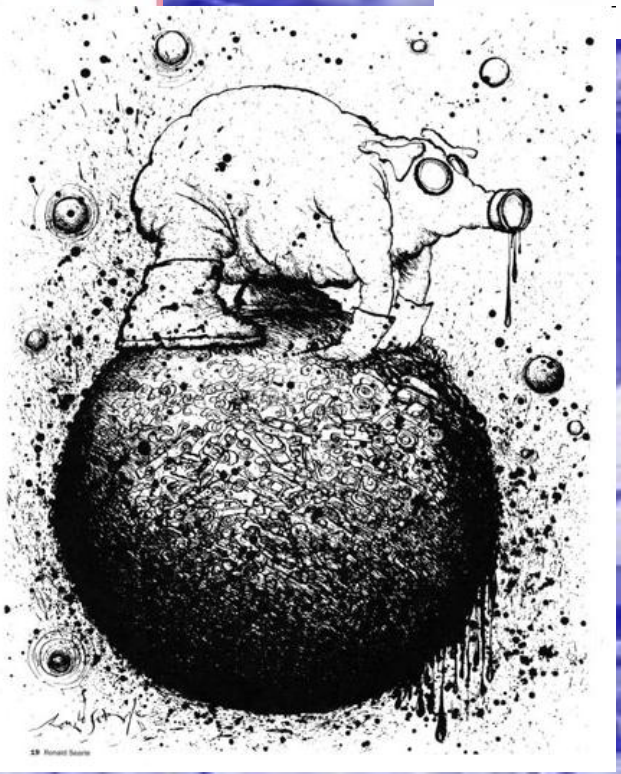


10. Parazit ve Salgınlarda Artış,



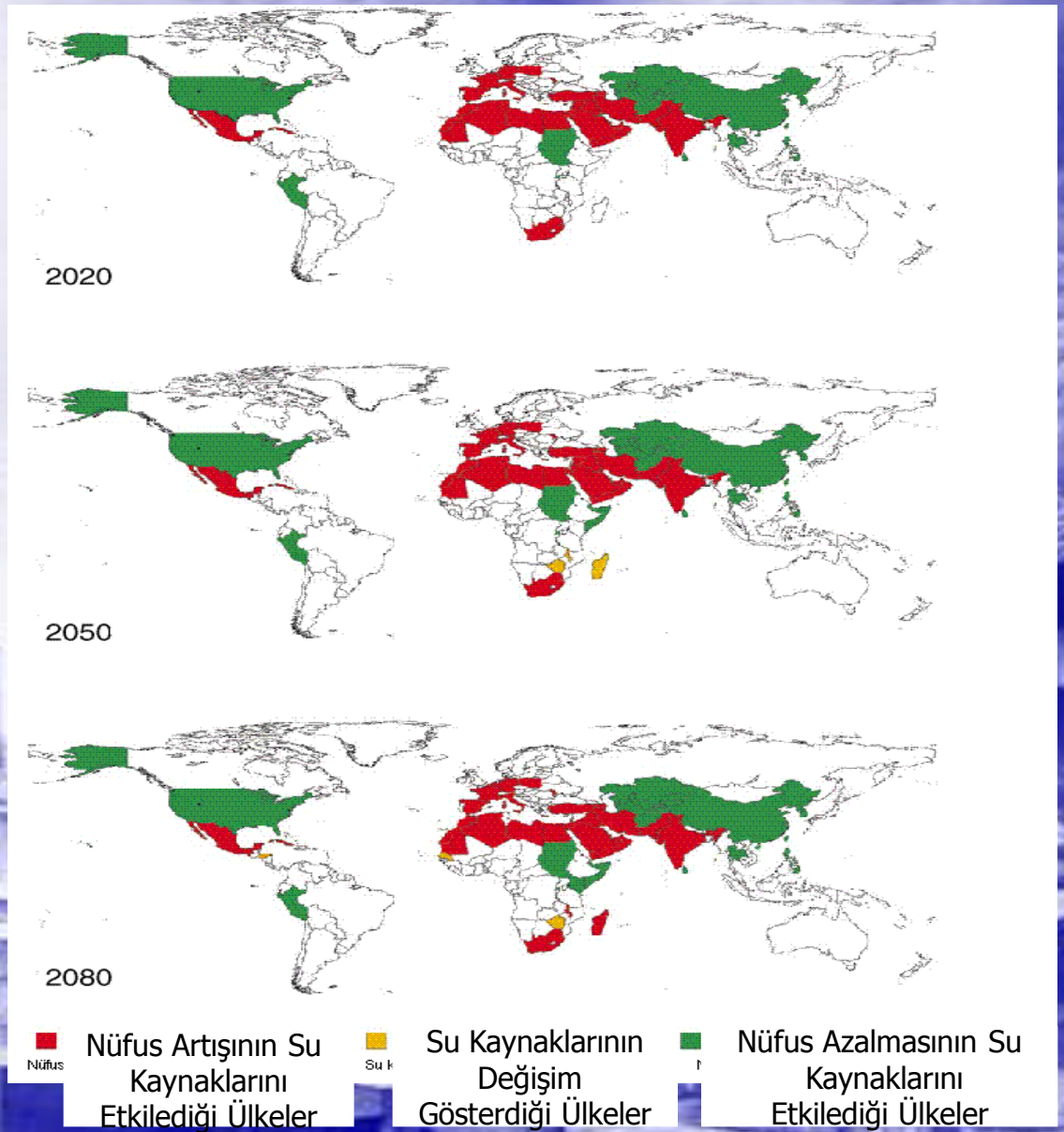
Şekil: Sıtmanın Yayılım Gösterme Durumu (http://www.exploratorium.edu/climate/global-effects/data3.html)


Hanta virus
Risk factor: contact with deer mouse droppings



11. Hızla Değişen İklimlere Uyum Gösteremeyen Bitki ve Hayvan Türlerinin Yok Olması,

12. Kıyılardaki Su Kaynaklarının Tuzlanması,

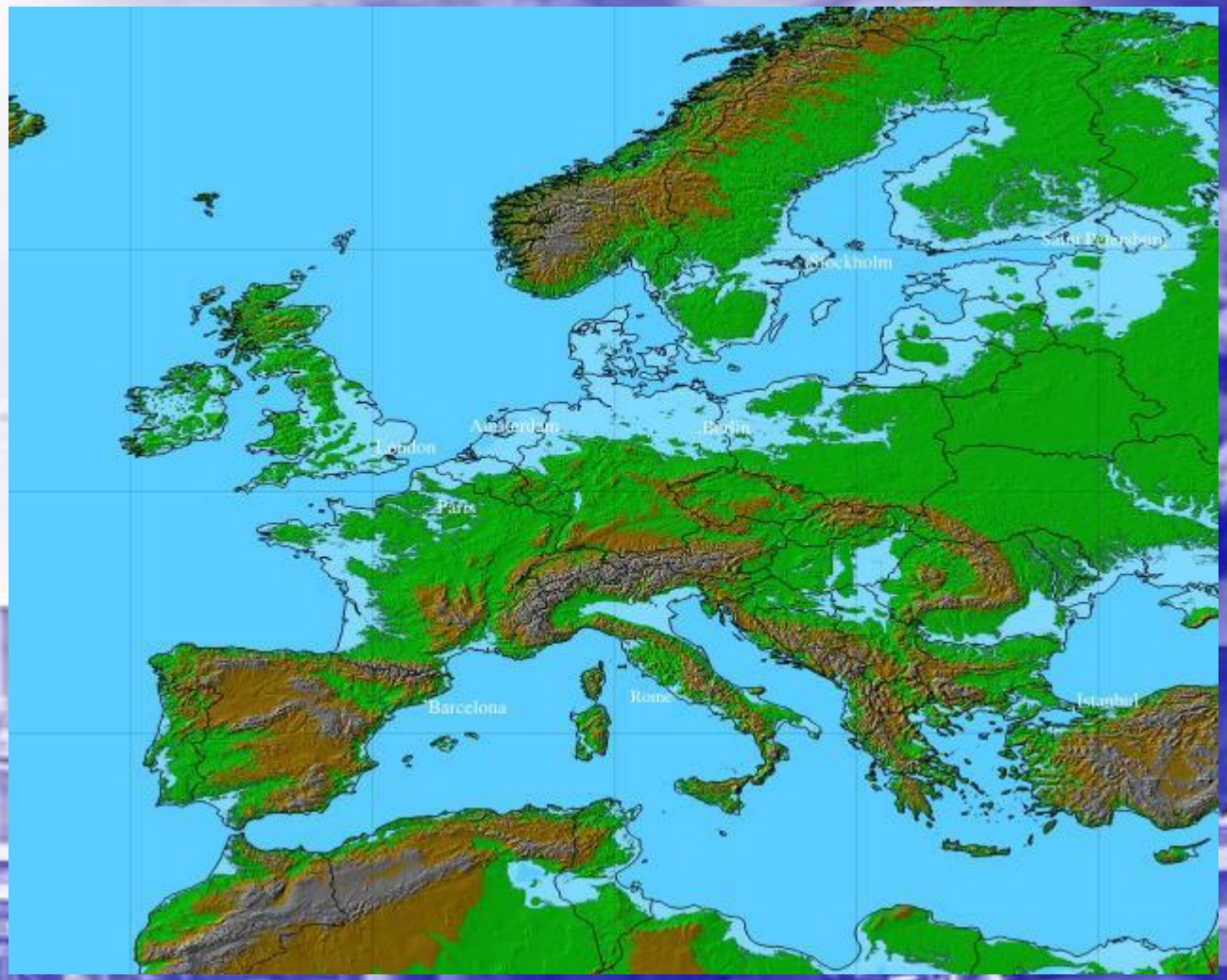


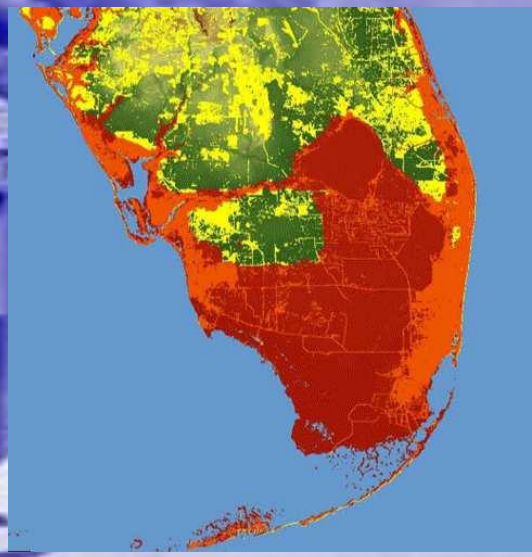
Su kaynakları potansiyelinin % 20 den fazlasını kullanan ülkelerde iklim değişiminden dolayı su kaynaklarında meydana gelen değişim

(http://www.koeri.boun.edu.tr/meteoroloji/nedir2.htm)

12. Kıyılardaki Su Kaynaklarının Tuzlanması,

13. Kıyı Bölgelerinin Su Altında Kalması,





Buzulların Erimesi Halinde Denize Kıyısı Bulunan Ülkelerin Kıyılarının Sular Altında Kalması

14. İklim Mültecilerinin Oluşması,

Britanya'nın Exeter kentinde düzenlenen geniş katılımlı iklim konferansında aktarılan rapora göre 2050 yılında küresel ısınma yaklaşık 150 milyon kişiyi 'iklim mültecisi' durumuna düşürecek. Buzulların erimesi ve suların yükselmesiyle sadece Hindistan'da 30 milyon kişi yurdunu terk etmek zorunda kalacaktır.

İklim evrimi konusundaki Hükümetlerarası Uzmanlar Grubu (IPCC) yüzyıl sonuna kadar sıcaklıkların 1990'a oranla 1.4 ile 5.8 derece, deniz seviyesinin de 9 ile 88 cm. yükselebileceğini ifade etmiştir

. Güney ve Güneydoğu Asya, Ortadoğu ve Akdeniz bölgelerinde su sıkıntısı artacaktır. Sera etkisi yaratan gazların yayılımının kesilmemesi durumunda 2050 yılında 100 milyon Afrikalının daha aç ve susuz kalacağını öngörülmektedir.

18 08 2006

Dünyanın İlk "İklim Mültecileri"

Dünyanın ilk kitlesel 'iklim mültecileri', iklimlerin değişmesinin baş müsebbibi gösterilen ABD'den çıktı.

Amerikan "Earth Policy Institute" araştırma kurumunun müdürü Lester Brown, bir toplantıda yaptığı konuşmada, "Uzmanların çoğu, ilkiklim mültecilerinin Pasifik'teki Tuamotu adalarından çıkacağını düşünüyordu. Mültecilerin ABD'nin Meksika körfezinden çıkması şaşırtıcı oldu" dedi.

Geçen ağustos sonlarında Katrina kasırgasının alt üst ettiği Louisiana ve Mississippi eyaletlerinden bir milyon insanın kaçarak mülteci konumuna düştüğünü hatırlatan Brown, bunların 375 bininin henüz evlerine dönmediğini belirtti.

"İklim mültecisi" olarak tanımladığı bu insanların 250 bin kadarının da hiçbir zaman evlerine dönmeyeceğini tahmin ettiklerini vurgulayan Brown, "Evlerini barklarını terk edenler dönmemeye karar verince iklim mültecisi oluyor" dedi. İnsanları bu seçime zorlayan birçok neden bulunduğunu anlatan Brown, alışkın olduğu ortamdan zorla koparılmanın yarattığı şok, onarım masrafları ve yüksek sigorta primlerini bu nedenler arasında saydı.

Enstitü müdürü, **"Dahası, bu başlangıç; daha yıkıcı fırtınalar bizi bekliyor, zira iklim yeni yeni ısınıyor"** diye konuştu.

New Orleans'da sığınak olarak kullanılacak olan Superdome salonuna girmek için bekleyen insanlar.

Dünyada Su Rezervi Ne Kadar?

Dünyanın yaklaşık 2/3'ü su ile kaplıdır. 1,4 milyar kilometreküp civarında hacim kaplayan bu suyun sadece yüzde 2.5'i tatlı sudur. Her geçen gün biraz daha artan dünya nüfusu karşısında sabit kalan tatlı su miktarının tamamına yakını Antarktika ve Grönland'da buzul halinde bulunmaktadır. Göllerde ve nehirlerde bulunan yüzey suları dünyadaki suyun binde 26'sını oluştururken, bu suyun sadece 100 trilyon metreküpü yenilenebilir ve sürdürülebilir bir şekilde fiilen kullanılabilmektedir.

Suyu Tehdit Eden Etkenler

Küresel ısınmanın ardından yaşanan kuraklıklar, çarpık yapılaşma ve sanayileşme her geçen gün içilebilir su kaynaklarının azalmasına neden olmaktadır. Su kaynaklarının azalması ise suyu stratejik bir güç haline getirmektedir. Siyasi gözlemciler bundan sonraki savaşların petrol için değil, su için yapılacağının altını çizmektedir. Uzmanlara göre hızla sanayileşen ve su kaynakları tükenen ülkeler, su ihtiyacını başka bölgelerden karşılamak isteyecektir. Bu da ülkeler için savaş çıkma nedeni olabilecektir.

SABAH

Türkiye'nin en iyi gazetesi

1 Mart 2006 - Çarşamba

Dünya raporu

KONUYLA İLİŞKİLİ DİĞER YAZILAR

- Su Savaşları...
- İşte su için 'silaha sarılacak' denen ülkeler

Su Savaşları...

İngiltere Savunma Bakanı, "Su kaynakları yüzünden birçok ülke komşularıyla 20 yıl içinde savaşa girebilir" dedi. Independent gazetesine göre bu ülkelerden biri de Türkiye.

biroybir.com

01-07-2006 #1

Ortadoğu'da Su Savaşları

Ortadoğu'da Su Savaşları Senaryosu

BM'nin hazırladığı Su Raporu'na göre Türkiye 2025 yılında su sıkıntısı çekecek, ayrıca 2040 yılında elindeki su rezervleri yüzünden Türkiye'ye savaş açılacak...

Fransa eski Devlet Başkanlarından François Mitterrand'ın eşi Danielle Mitterrand, 27 Ekim 2005 günü, Fransa'da düzenlediği bir basın toplantısında, Türkiye'nin Dicle ve Fırat sularını kurmuş olduğu barajlarla kelepçeleyip, Suriye ve Irak halkını susuzluğa mahkum ettiğini ileri sürdü.

Bazı tahminlere göre, 2040 yılında Ortadoğu'da "su savaşları" yaşanabilecek.

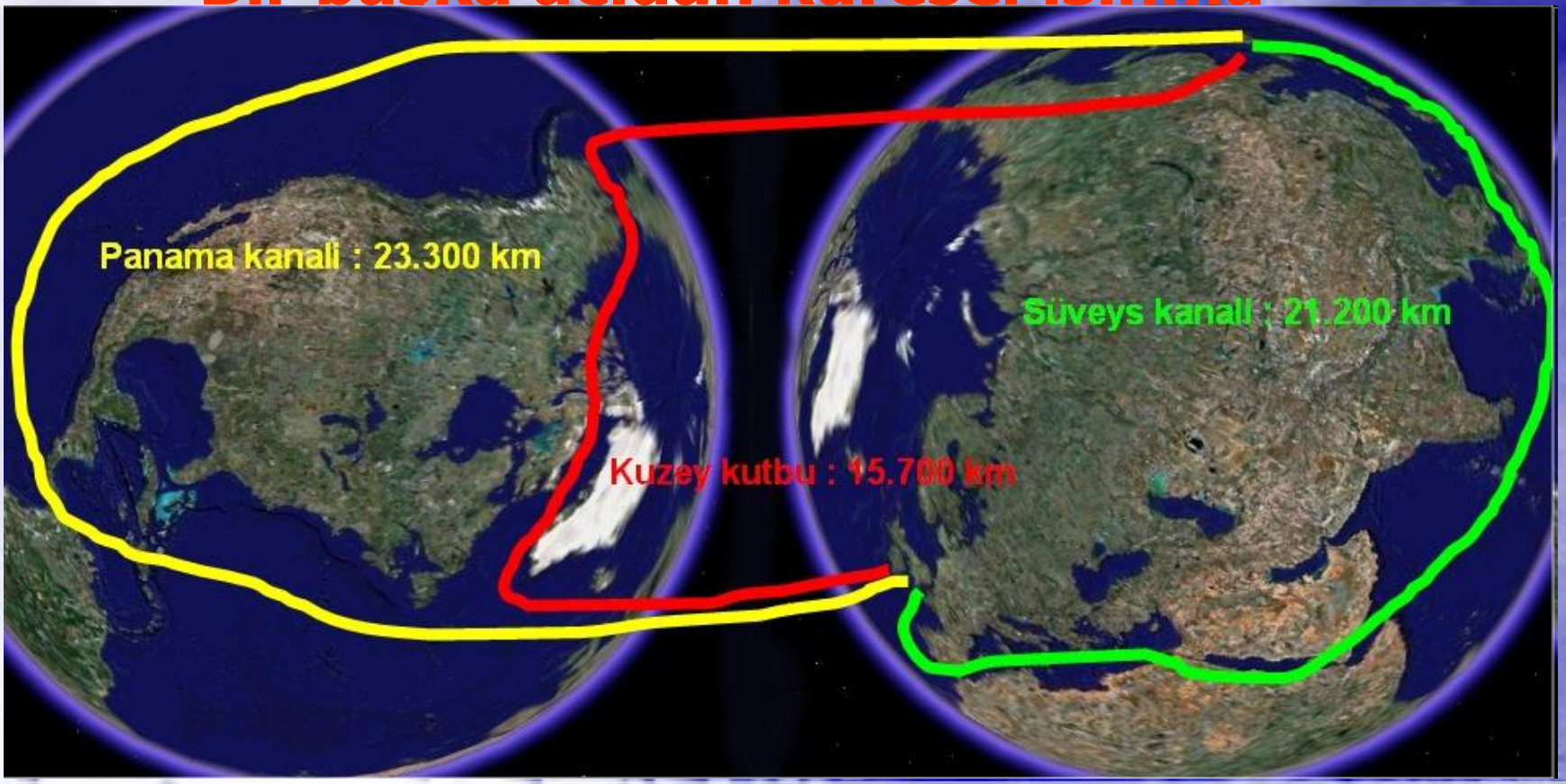
Stratejistler, '1967 Su Savaşı'nı örnek vererek, İsrail'in Golan Tepeleri'ni neden işgal ettiğini açıkladılar. "Golan Tepeleri İsrail'in 2,1 milyar metreküplük su tüketiminin üçte birini karşılamaktadır. İsrail bu savaşta işgal ettiği Golan Tepeleri'ni en önemli su rezervi olarak kullanmaktadır. Suriye ile savaşı göze almanın ardında savunma ötesi su yatmaktadır" yorumunu yaptılar.

Ortadoğu'nun su kaynaklarını elinde tutan Türkiye ise gizli mücadelenin tam odağında yer alıyor. Ortadoğu için Türkiye'nin suyu petrol kadar değerli.

GAP kapsamında, 22 baraj, 19 hidroelektrik santrali ve 1.7 milyon hektarlık sulama sistemleri yapımı öngörülüyor. GAP tamamlandığında Türkiye Fırat ve Dicle'nin yüzde 29'unu kontrol altına alacak.

6 Ekim 2005 tarihli İlerleme Raporu'nda AB'nin Fırat ve Dicle ile ilgili niyeti ortaya çıkmıştı. İlerleme Raporu'nda GAP'taki barajlar ile Fırat ve Dicle'nin uluslararası yönetime bırakılması, üstü örtülü bir şekilde dillendiriliyordu. İlerleme Raporu'na bu maddenin konulması, AB'nin komşularımızla aramızdaki su sorununa müdahil olacağını gösteriyordu. Bugün pek konuşulmuyor ama Fırat ve Dicle'nin geleceği kapalı kapılar ardında hep ele alınıyor.

Bir baska acıdan küresel ısınma



Küresel ısınma "sayesinde" erimeye başlayan buzullar bu güne kadar geçilmez sanılan deniz yollarını ve kara parçalarını ulaşıma açıyor ve bu kuzey yarı kürenin zengin ülkeleri için mükemmel bir haber.

Çıkış ve varış limanları / Güzergâh	Londra-Yokohama	New York-Yokohama	Hambourg-Vancouver
Panama Kanalı	23 300	18 560	17 310
Süveyş ve Malaka	21 200	25 120	29 880
Cap Horn (Şili'nin güneyi)	32 289	31 639	27 200
Kuzey Kutbu (Kanada)	15 390	15 220	14 970

Milliyet.com.tr
BASINDA GÜVEN

SON DAKİKA

02 Ağustos 2007 / Perşembe - 13:05

Tarihi dalış... Rusya Kuzey Kutbu'nun dibine bayrak dikti

Rusya'nın, Kuzey Buz Denizi'ndeki karasuları ile ilgili iddialarını desteklemek için Kuzey Kutbu'nun 4 km altına gönderdiği kaşifler, deniz tabanına titanyumdan Rus bayrağını dikti.

Itar-Tass ajansının bildirdiğine göre, araştırma ekibinden Vladimir Strugatski, mekanik bir kolla donanmış cep denizaltısı Mir-1'in, Kuzey Kutbu'nun 4261 metre derininde titanyumdan yapılmış bir metre uzunluğundaki Rus bayrağını diktiğini belirtti.

Norveç ve Finlandiya gibi ülkeler en şanslı grupta İklimdeki ısınma tarım sezonunu uzatmakla kalmayacak, ısının yükselmesi sayesinde çok daha uzun bir turizm sezonuna kavuşacaklar

30-40 yıla kadar, Grönland tekrar tarih öncesinde olduğu gibi yemyeşil olabilecek

En çok fayda sağlayacak olan ülkelerden biri de Rusya: Sibirya'nın donmuş tundraları bir tarım ve otlak alanı olma potansiyeline kavuşuyor

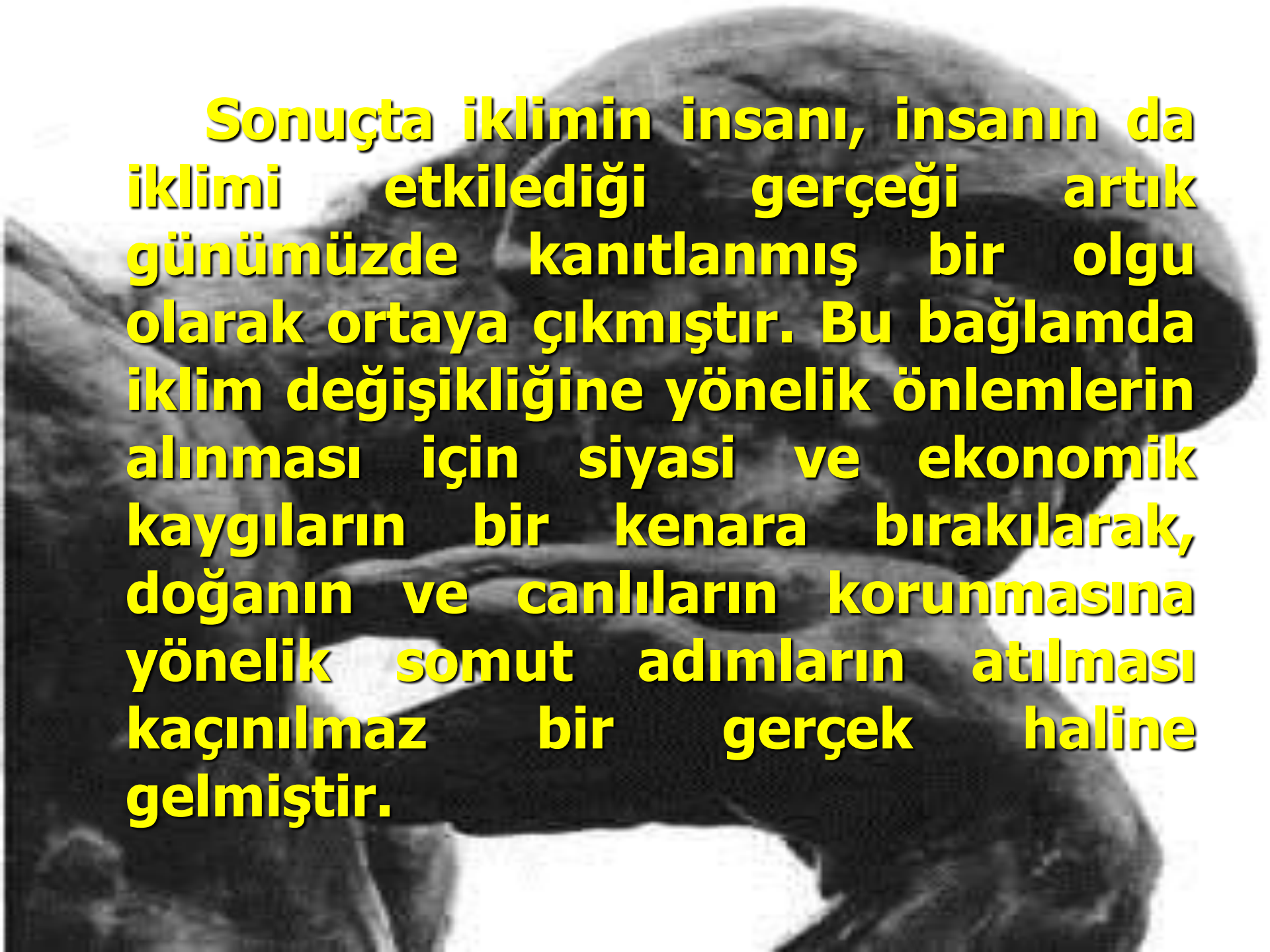
Ancak ekvator çevresindeki tarım alanları aşırı sıcaktan zarar görebilecek

2100 yılına kadar Amazon yağmur ormanlarının kurak bir arazi yapısına dönüşmesinden korkuluyor Sahara Çölü'nün büyümesi de söz konusu olacak

California eyaletindeki Stanford Üniversitesi uzmanlarından Thomas Gale Moore bu konuya "Belki de çok güzel bir zamanda yaşıyoruz, ama buna alışmakta zorluk çekiyoruz" sözleriyle farklı bir yorum getirdi

Moore, soğuğun sıcak havadan daha tehlikeli olduğuna işaret ederek, ABD'de yılda 2 5 derece santigradlık bir ısınmanın yıllık ölüm sayısını 40 bin kişi oranında azaltacağını iddia etti

İngiliz ekonomist Nicholas Stern ise, Kanada, Rusya ve İskandinavya gibi yüksek enlemli ülkelerin tarımsal üretimde artış, kış soğuğunun azalması sayesinde daha düşük ölüm oranları, daha düşük ısıtma maliyetleri gibi yararlardan faydalanmasının söz konusu olduğunu söylüyor



Sonuçta iklimin insanı, insanın da iklimi etkilediği gerçeği artık günümüzde kanıtlanmış bir olgu olarak ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda iklim değişikliğine yönelik önlemlerin alınması için siyasi ve ekonomik kaygıların bir kenara bırakılarak, doğanın ve canlıların korunmasına yönelik somut adımların atılması kaçınılmaz bir gerçek haline gelmiştir.