

YTÜ EĞİTİM FAKÜLTESİ
İLK ÖĞRETİM BÖLÜMÜ
Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD

Yer Bilimi

(konu: küresel iklim değişimi)

Prof Dr Şükrü Ersoy
YTÜ Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi





KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİ

Sunumun İçeriği

- İklim nedir?
- İklimleri etkileyen iç ve dış etkenler nelerdir?
- Sera etkisi nedir?
- Havanın kirlenmesine yol açan etkenler nelerdir?
- Atmosferi kirleten sera gazları nelerdir ?
- Atmosferin kirlenmesinde insanın rolü
- İklimler gerçekten değişiyor mu?
- İklimin değiştiğini nasıl biliyoruz?
- Küresel ısınmanın genel etkileri nelerdir?
- Küresel ısınmanın Avrupa ve Orta Doğu'da sonuçları
- Yakın tarihteki ve Jeolojik geçmişteki bazı küresel iklim değişimlerine örnekler

İklim Nedir ?

İklim ve hava durumu arasındaki fark?

- **Hava durumu**, atmosferdeki kısa dönemdeki (günlük, haftalık vs.) sıcaklık, nem, hava basıncı, rüzgar, yağış, yağış şekli gibi meteorolojik değişimleri ifade eder.
- **İklim**, bir yerde uzun bir süre boyunca gözlemlenen hava ortalamasını ifade eder

Meteoroloji hava durumu ölçüm saatleri
07.00, 14.00 ve 21.00

İklim ise klimatoloji bilimi tarafından incelenir ve en az 35 yıllık ortalama veriler ile ortaya konabilir.

Yeryüzü nasıl ısınır?

Atmosfer olmasaydı yeryüzünün gerçek yüzey sıcaklığı -23°C olurdu. Buna «**Kara Gövde Sıcaklığı**» diyoruz.

Yerin, yüzey sıcaklığı yaklaşık 15°C olduğuna göre iki sıcaklık değeri arasında 38°C 'lik bir fark bulunmaktadır. Bu fark atmosferin içinde soğurulan radyasyon miktarıdır.



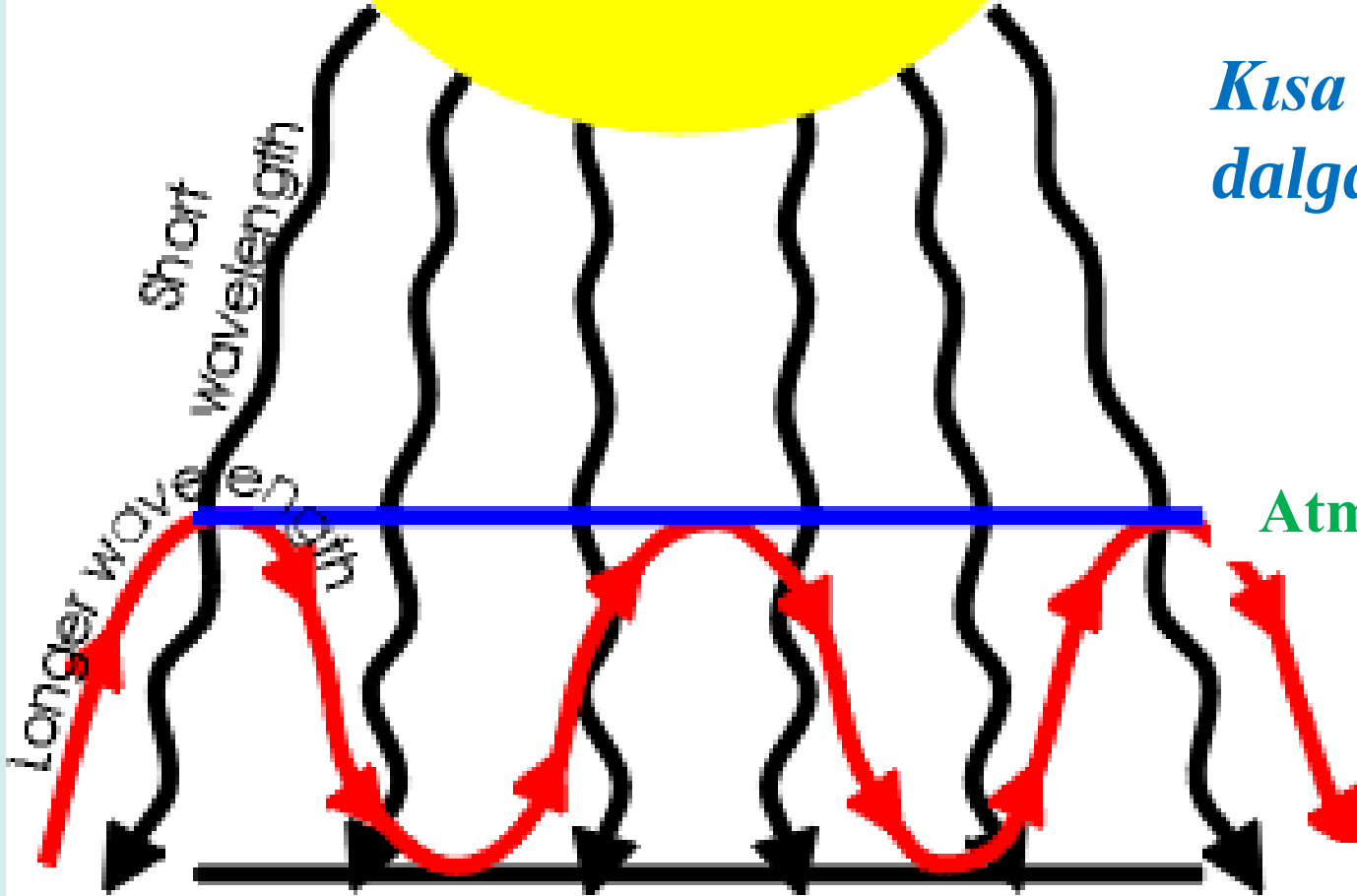
GÜNEŞ

*Kısa boylu
dalgalar*

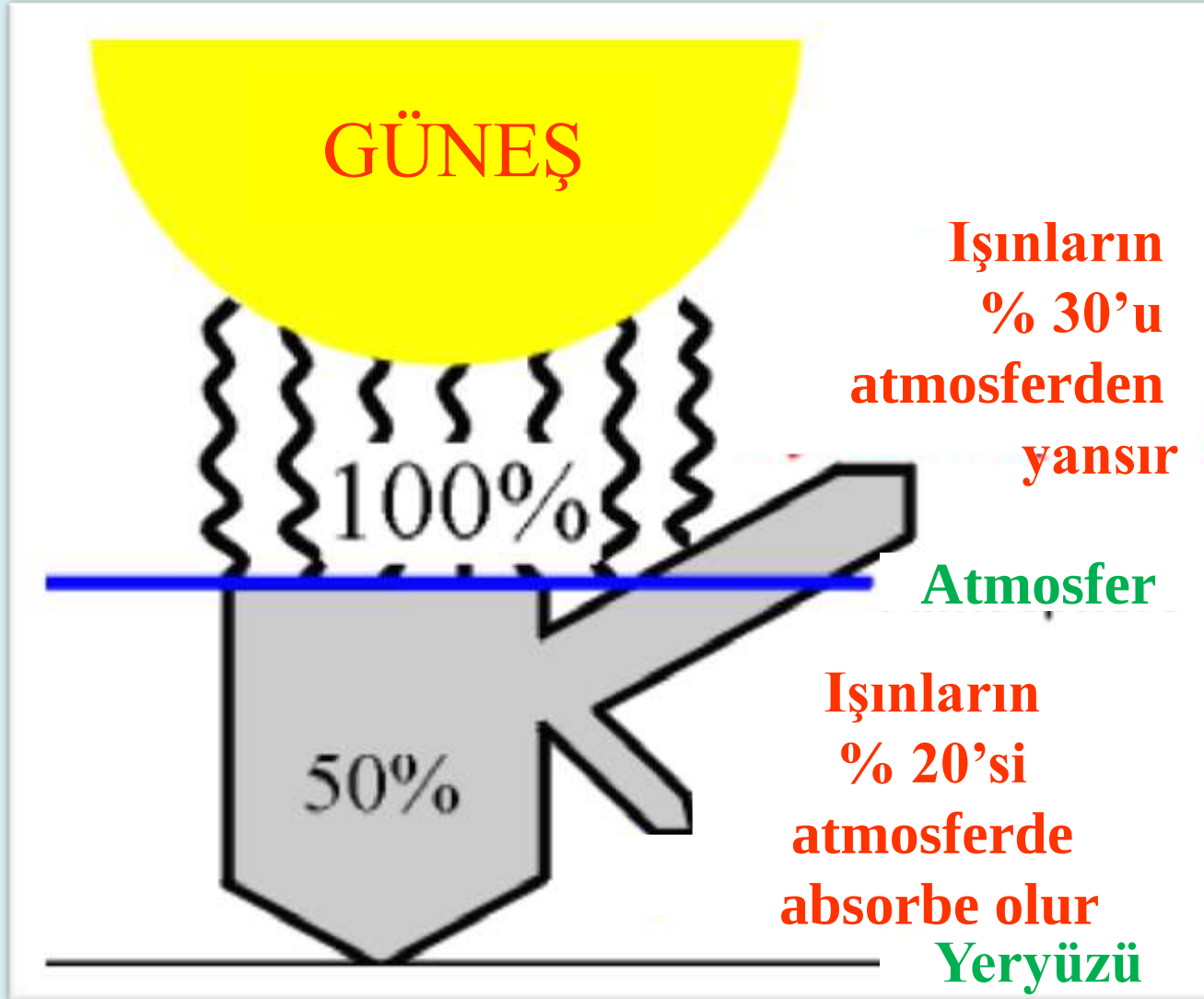
Atmosfer'in üstü

*Uzun boylu
dalgalar*

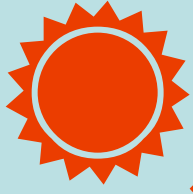
Yeryüzü



Sıcaklık Dağılımında Atmosfer Etkisi



SERA ETKİSİ



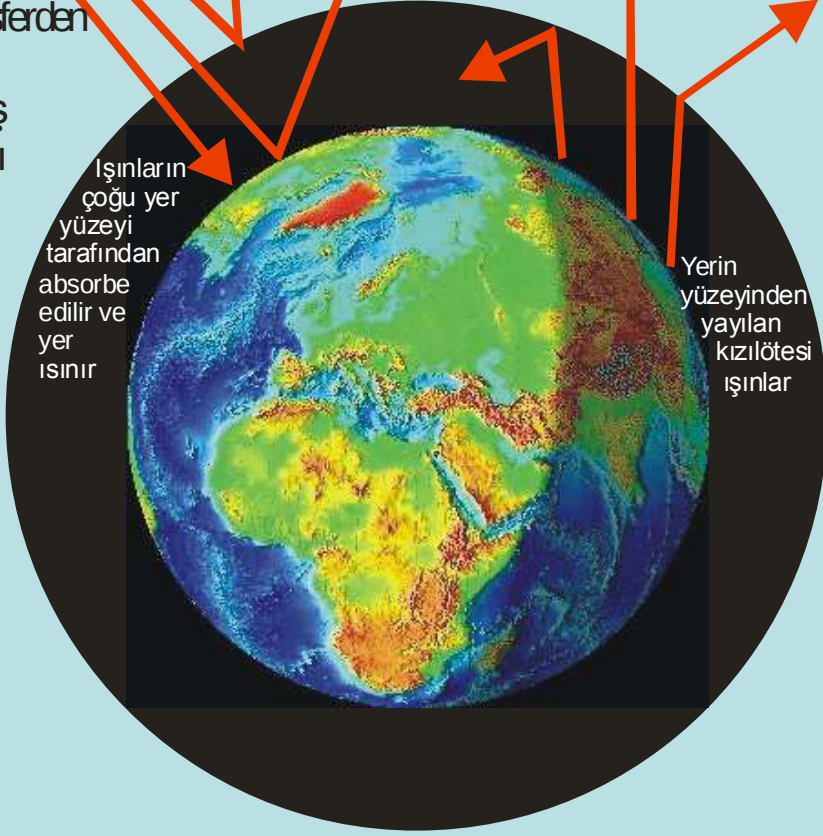
Güneş ışınlarının bir kısmı yeryüzünden bir kısmı da atmosferden yansır

Kızılötesi ışınlarının bir kısmı atmosferden geçer. Bir kısmı da atmosfer tarafından absorbe edilir ve sera gazları yardımıyla tüm yönlerde tekrardan yayılır. Bu etki yeryüzünde ve atmosferin alt kısımlarında ısınmaya yolaçar.

Atmosferden geçen Güneş ışınları

Işınların çoğu yer yüzeyi tarafından absorbe edilir ve yer ısıtır

Yerin yüzeyinden yayılan kızılötesi ışınlar



Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi

Sıcaklık Dağılımında Atmosfer Etkisi :

X ve Y ışınlarının tamamı, ultraviyole ışınlarının da bir kısmı iyonosfer ve ozon tabakası tarafından alıkonur.

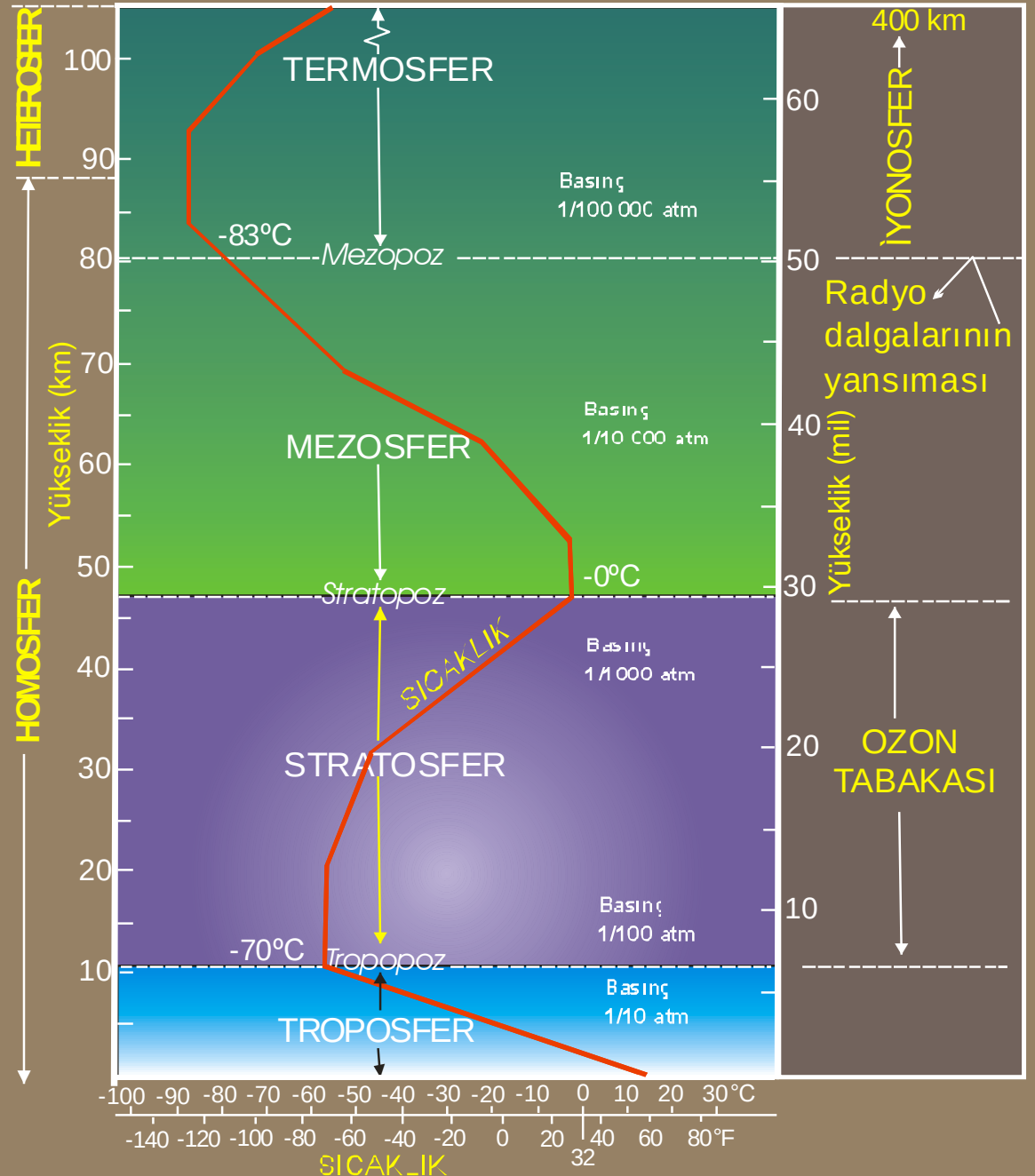
Su buharı ve CO₂ Güneş ışınlarını tutarak soğumayı frenler. Bu bakımdan bu maddelerin artması ve azalması iklimleri değiştirebilir.

Atmosfer

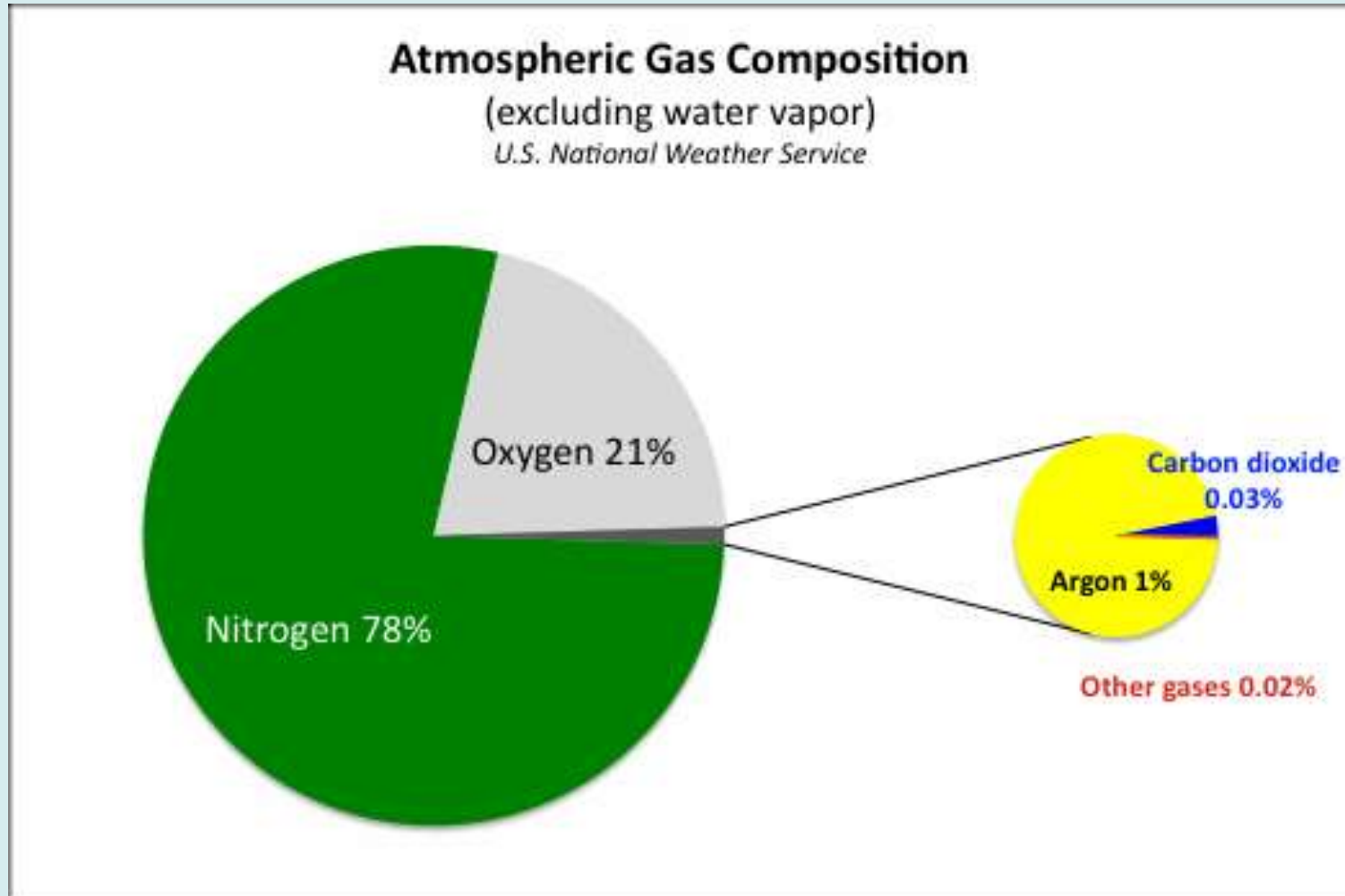
Dünyanın çevresini saran, içerisinde çeşitli gaz ile su buharı ve toz bulunan, iklim olaylarının görülmesini sağlayan hava küreye **atmosfer** denir.

Atmosfer; sıcaklıkları, yoğunlukları ve kalınlıkları farklı çeşitli katmanlardan meydana gelmiştir.

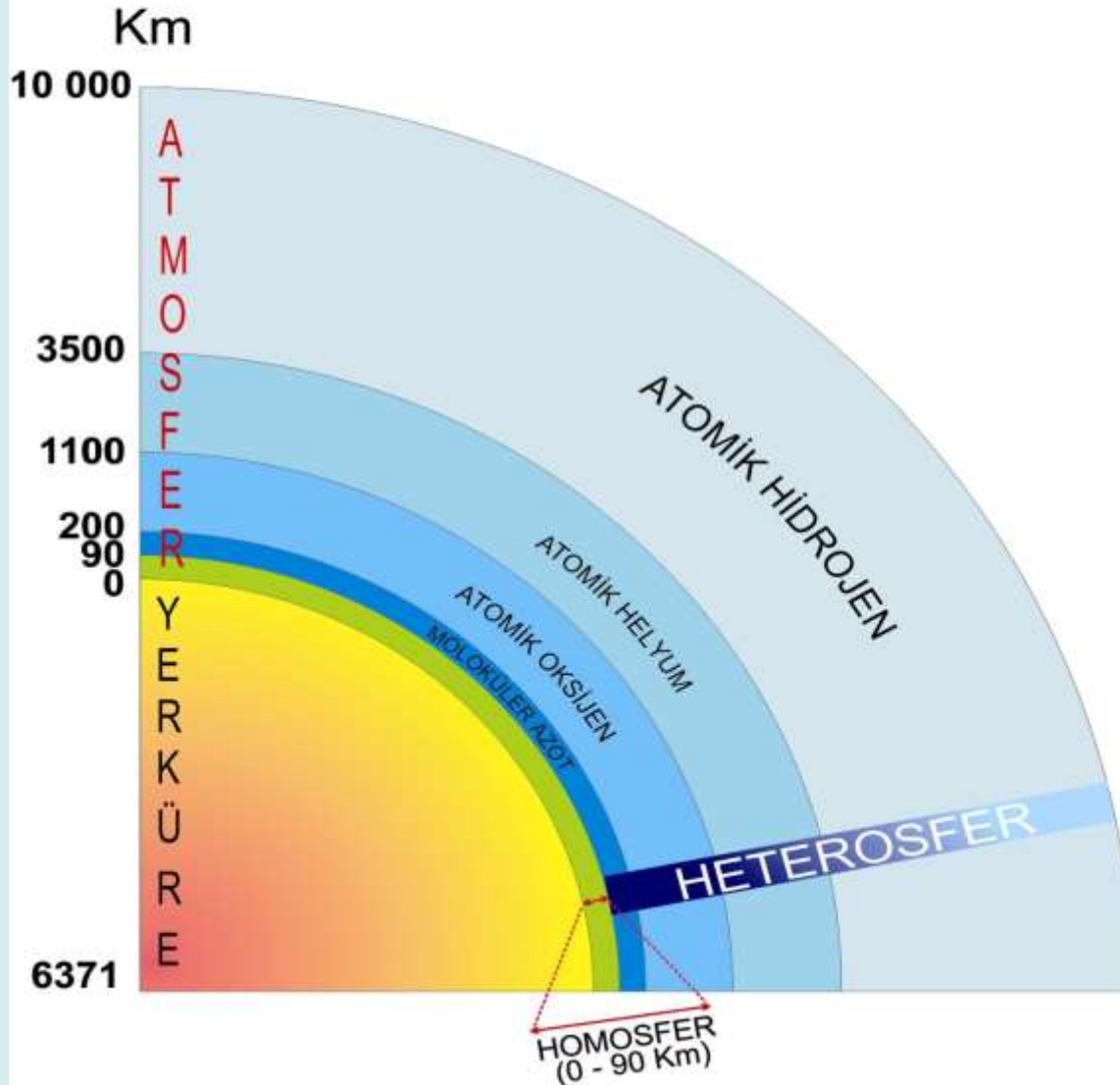
Atmosferin Kısımları



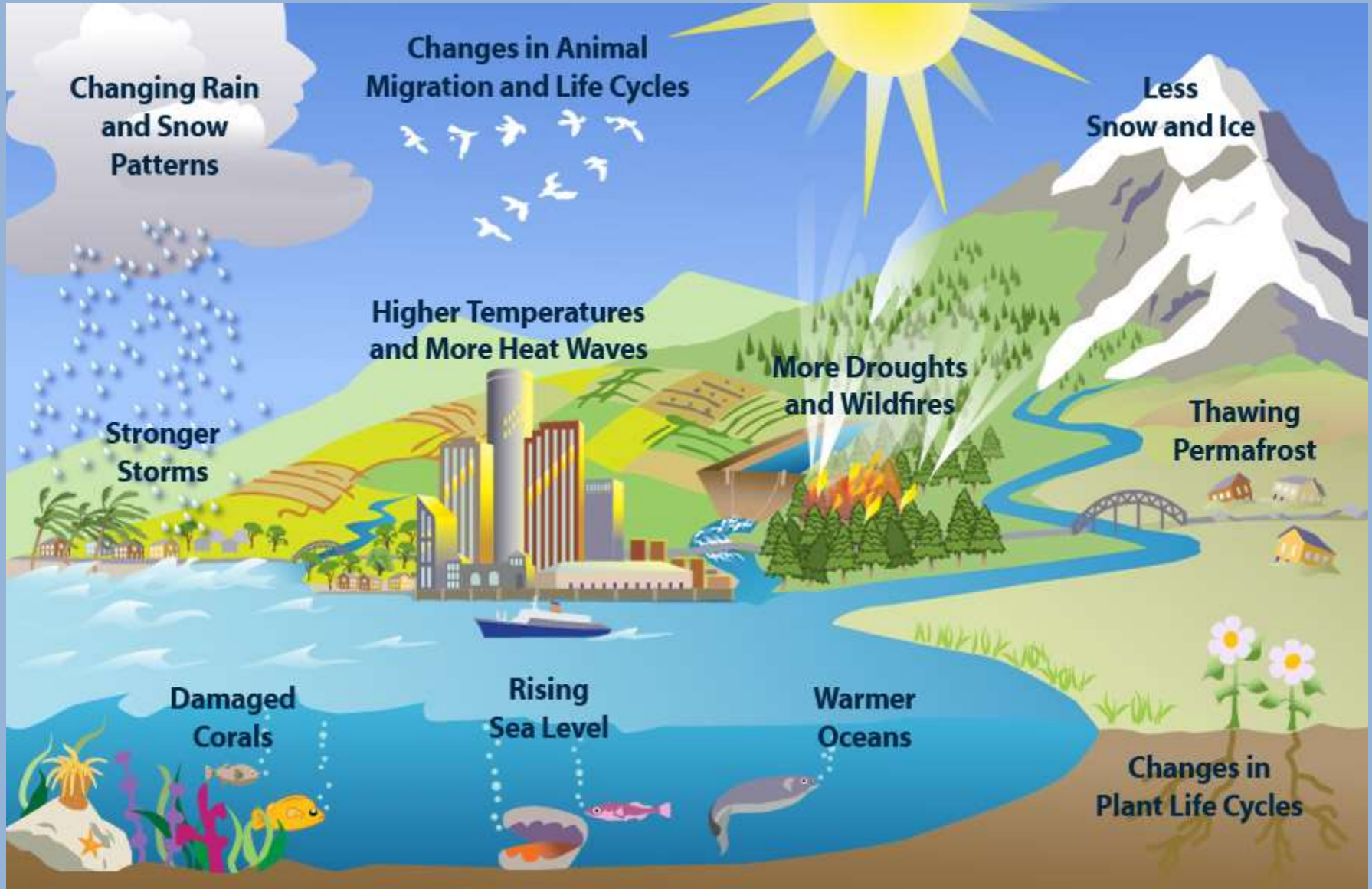
ATMOSFERİN İLK 80 KM LİK KISMINDA BULUNAN GAZLAR



HETEROSFERİN KATMANLARI



İklim değişimini nasıl farkediyoruz



İklimin Değiştiğini Nasıl Biliyoruz



Jeolojik kayıtlar

son 2.5 milyon yıllık dönemdeki buzul çağları dışında,
şimdiye kadar olan yeryüzü sıcaklıklarının
giderek arttığını ortaya koymaktadır.



Atmosfer

1850'den beri artış gösteren yeryüzü ısısı son 30 yılda giderek artmıştır.

Kuzey Yarımküre'de 30 yıllık dönem (1983-2012) son 1400 yılın en sıcak dönemidir.

Kaynak: 2014 , ICCP Raporu

- Kara ve okyanus yüzey sıcaklıklarının 30 yıllık ortalaması, -önceki dönemlere göre- 0.85°C 'lik bir artış göstermiştir
- Bu sıcaklıklar, Orta Çağ'da (950-1250) yaşanan anormal sıcaklık dönemine benzemektedir
- Troposfer 20. yüzyılın ortalarından beri ısınmaktadır
- Soğuk günlerin sayısı azalırken, sıcak günlerin sayısında bir artış vardır
- Avrupa, Asya ve Avustralya'da sıcaklık dalgası sıklığı artmaktadır



Okyanus

Son 40 yılda (1971 – 2010), iklim sisteminde depolanmış enerjinin % 90'ından fazlası okyanuslarda alıkonulmuştur.

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

- Okyanus ısısının % 60'ı ilk 700 metrelik kısımdadır
- ilk 75 metrelik kısımdaki artış 0.11°C 'dir.
- ~50 yıllık (1957 - 2009 arası) ölçümlerde, okyanusun 700-2000 metrelik bölümünde de bir ısınma görülmüştür. Okyanusların 2000 m'den sonra, hatta 3000 m sonrası bile ısınmıştır. Bu dönemde en büyük ısınma Güney Okyanusu'nda gözlenmiştir.
- Buharlaşma sonucu yüksek tuzlu bölgelerde tuzluluk daha da artarken; bol yağış sonucu, az tuzlu sular da giderek tatlılaşmaktadır.



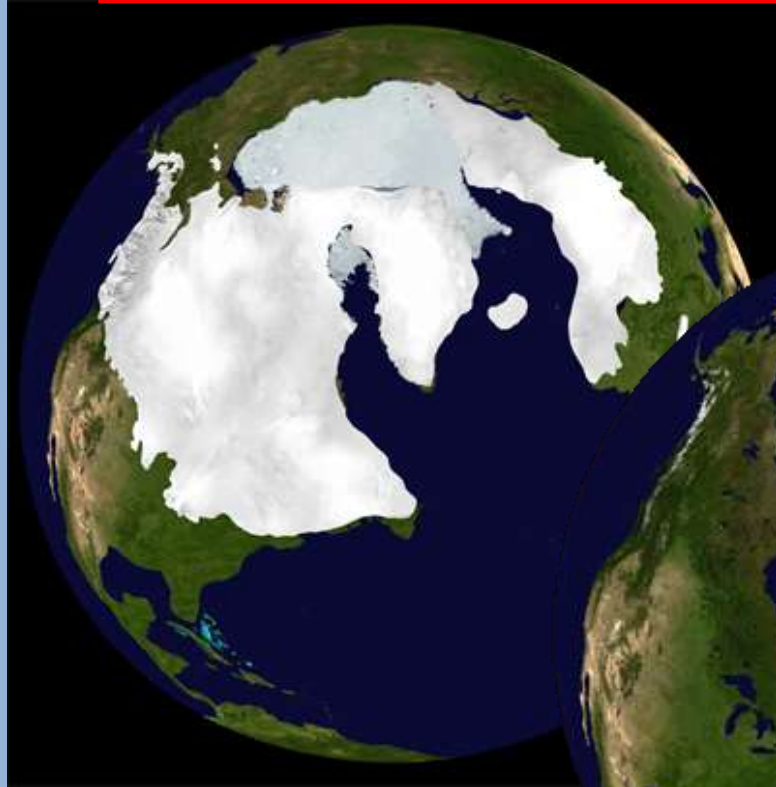
Buzulküre (Kriyosfer)

Buzul alanı küçülmeye devam etmektedir. Son 20 yılda, Grönland ve Antarktika buzul örtüsü kütle kaybına uğramıştır. Arktik deniz buzulu ile Kuzey yarımküredeki bahar kar örtüsü de azalmaya devam etmektedir.

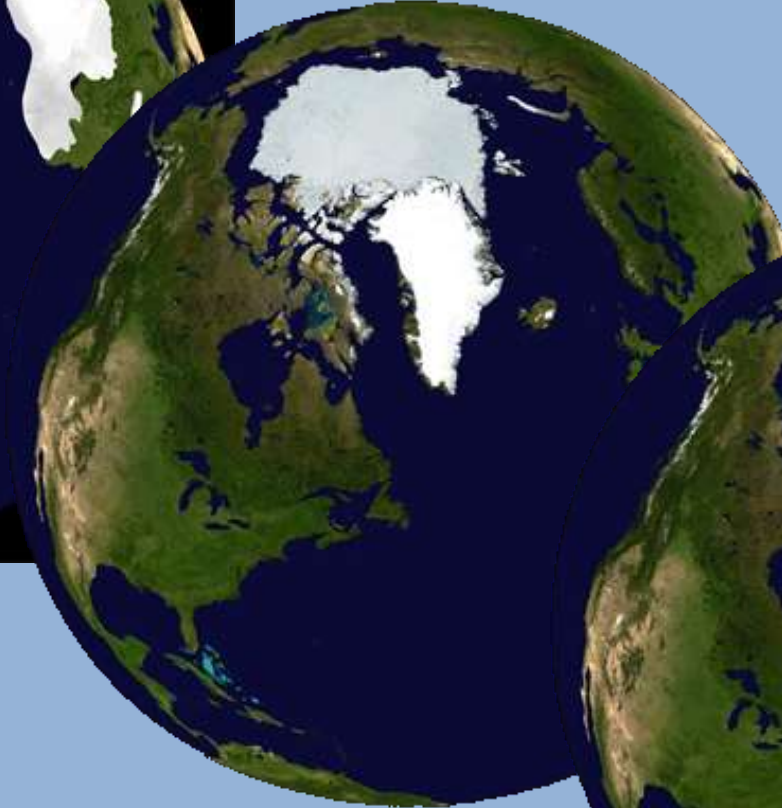
Çok yönlü ve çok sayıdaki veri, 20. yy'ın ortalarından beri önemli bir Arktik ısınmayı desteklemektedir

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

İklim Değişimi ve Buzul Alanları



*Son
Buzul
Dönemi*



Günümüz



??



Deniz Düzeyi

Denizlerin düzeyi 19. yy ortasından beri yükselmektedir. Bu artış, son 2000 yıllık dönemden daha fazladır.

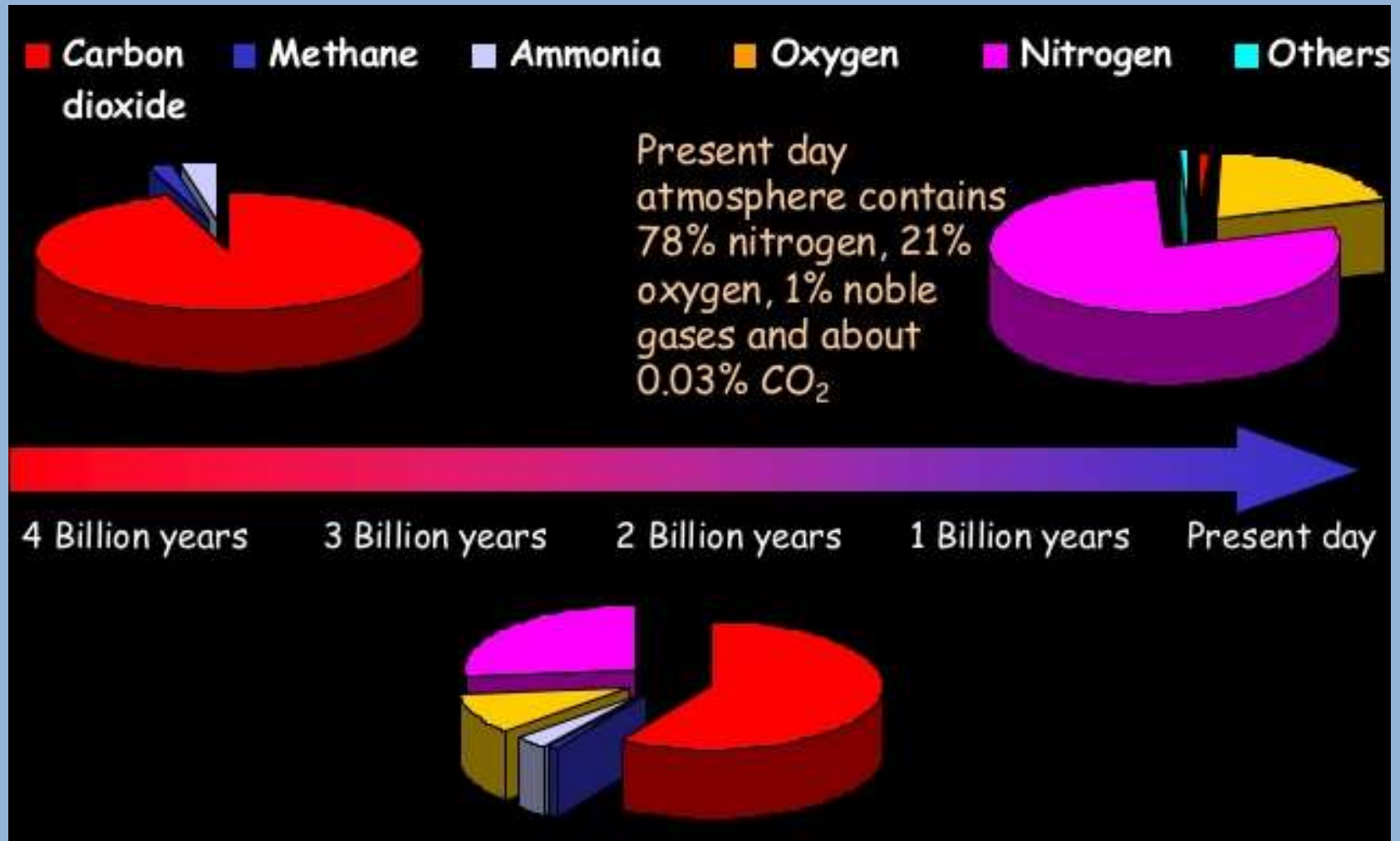
1901 ile 2010 arasında küresel deniz düzeyi yükselimi 19 cm kadardır.

Buzul kütle kaybı ile termal genişleme bu yükselmenin %75'ini açıklar.

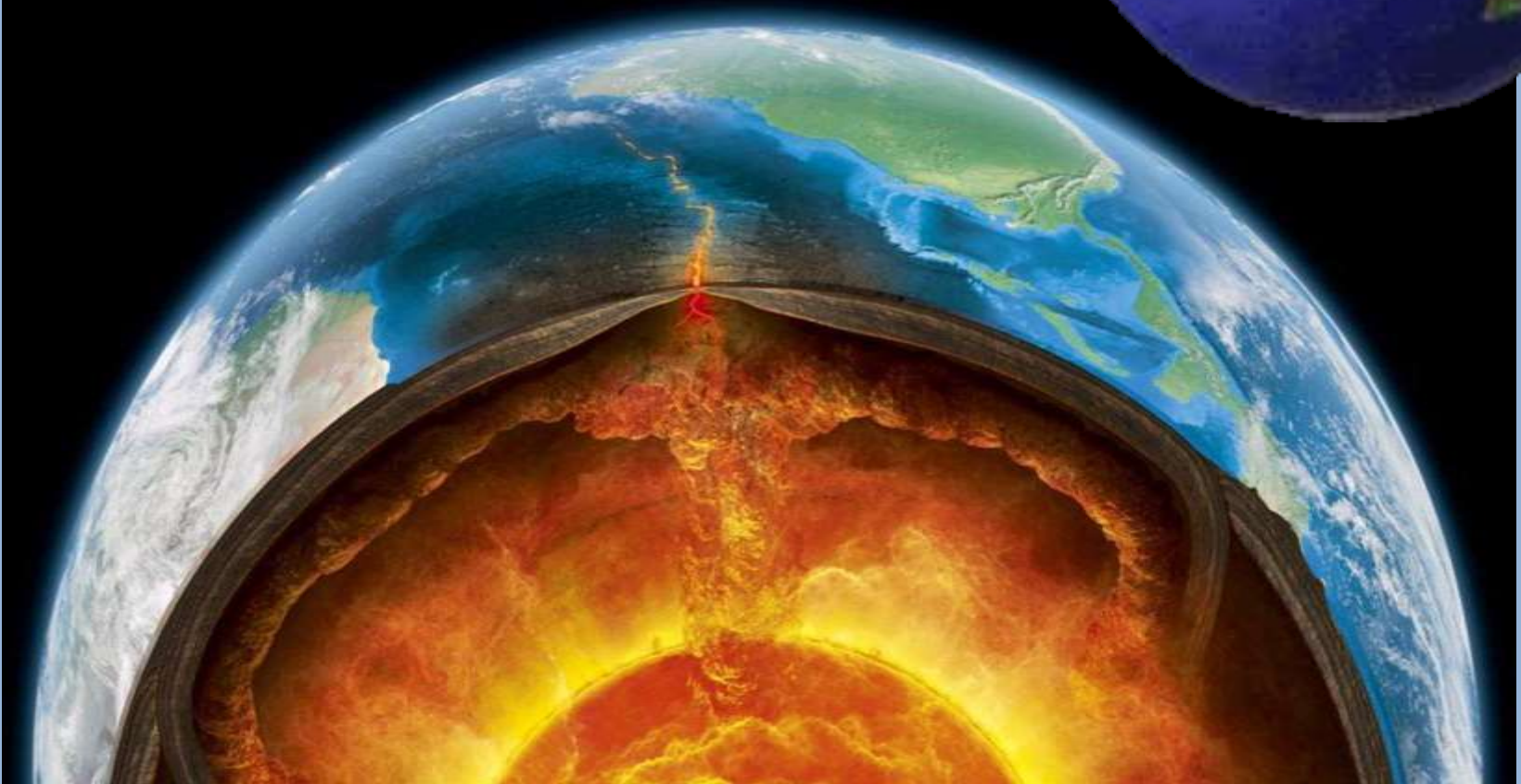
1933-2010 döneminde, tüm bu etkenlerin bir sonucu olarak denizler küresel olarak her yıl 2.8 mm kadar yükselmektedir.

Kaynak: 2014 ICCP Raporu

Atmosferin tarihsel gelişimi

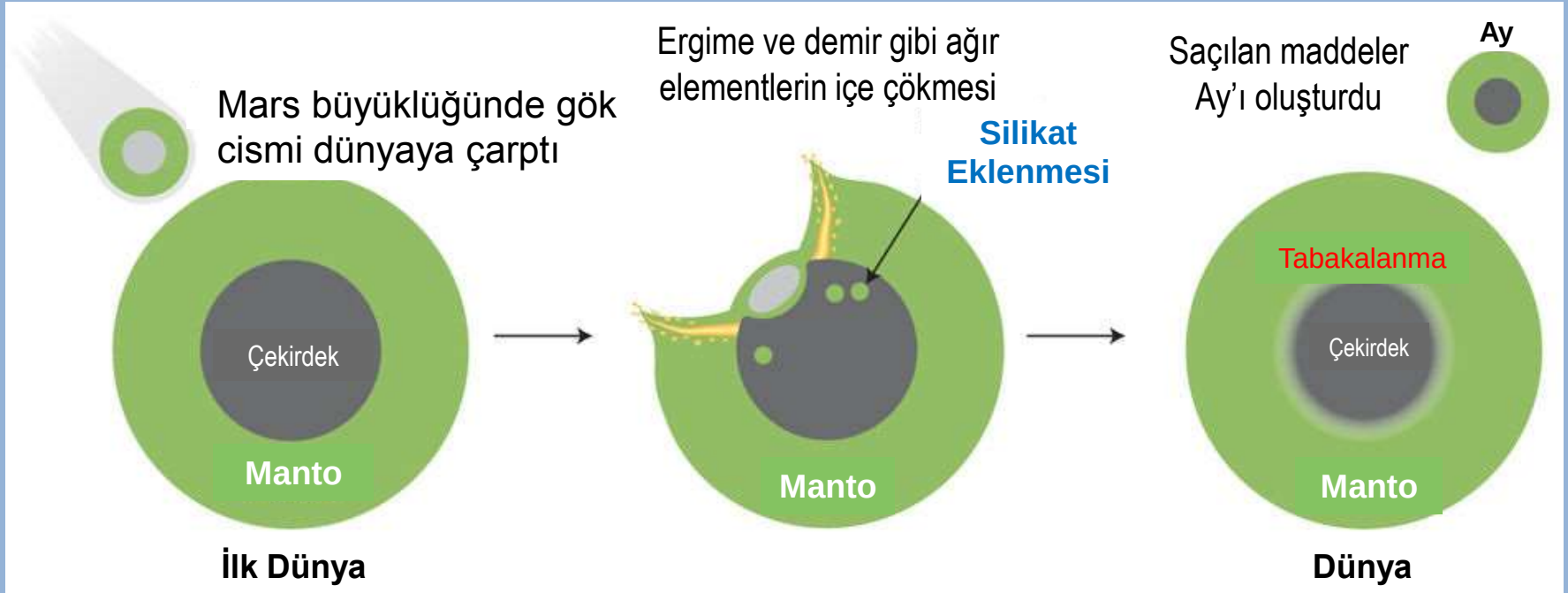


Yerin iç yapısı



İlk kıyamet 4.6 milyar yıl önce yaşandı

- ~4.6 milyar önce çarpışma ve Dünya eksen kayması
- Yığılma
- **Fe** ve **Ni** yerin içine doğru çöktü, **H** gibi hafif olanlar ise atmosfere karıştı
- Dünyanın iç katmanları gelişti.
- Çarpışmadan havaya savrulan maddeler ise **Ay**'ı oluşturdu.
- Yerçekimi arttı
- Atmosfer evrimleşerek kalıcı atmosfere dönüştü
- Okyanuslar oluştu.



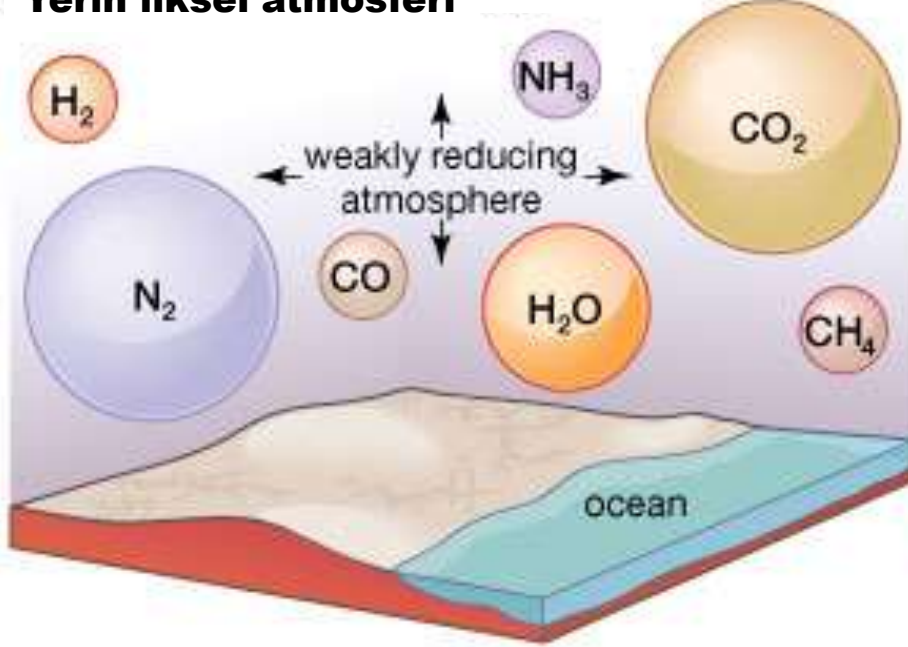
Yeryüzünde yaşam nasıl başladı?

Kayaçların oluşumundan sonra, ilk yaşam 3.6 milyar yıl önce **prokaryotik** (oksijensiz); sonra da (2.4 milyar yıl) fotosentez yapan mavi yeşil alglerin ortaya çıkmasıyla oksijenli **ökaryatik** yaşam (1.85 milyar yıl) başladı. Böylece canlılar evrimleşmeye başladılar



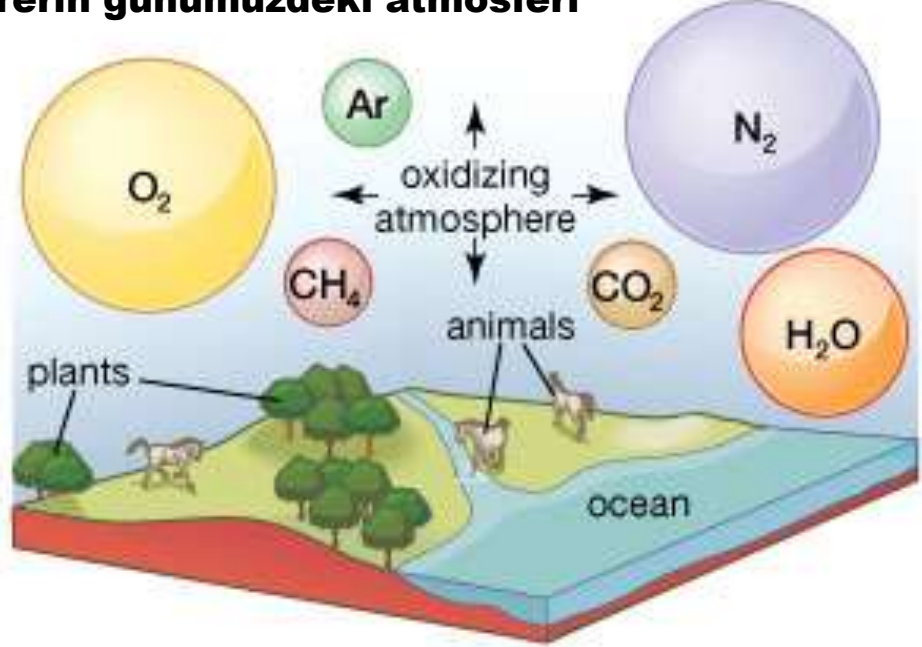
Atmosfer nasıl evrimleşti?

Yerin ilksel atmosferi



© 2008 Encyclopædia Britannica, Inc.

Yerin günümüzdeki atmosferi



Sığ denizlerdeki mavi-yeşil algler (stromatolitler) sayesinde fotosentezli başladı, atmosferdeki bol miktardaki CO_2 'i azaldı, serbest oksijeni arttı. 1.7 milyar yaşlı demirli çökeller oksijeni bünyelerinde tuttuklarından uzun süre atmosferde serbest oksijen birikemedi. Atmosferde oksijenin miktarının sabitlenmesi 3.5 milyar yıldan fazla sürdü.

İklimleri etkileyen İÇ ve DIŞ etkenler nelerdir ?

Dünya Dışı Faktörler

Güneş
ışınları

Güneş-Yer
jeometrisi

Yıldızlara ait
Tozlar

Volkanik
Aktivite

Yerin İklimi

Atmosfer
kimyası

Dağ
oluşumu

Atmosferik
Albedo

Kıtaların
hareketi

Okyanusal
ısı değişimi

Yeryüzü
Albedosu

Okyanusal, Atmosferik ve Kıtasal Faktörler

Çöl Tozlarının iklimine etkisi

Volkanik faaliyetler, orman yangınları, ölleşme ve meteorlar sonucu atmosfere yayılan tozlar Güneş ışınlarının yeryüzüne gelmesini engelleyerek iklimde soğumaya yol açar



Doğu Asya'da Çin üzerinde birkaç yüz kilometre genişliğindeki bir toz fırtınasının uydu görünüşü – www.plg.gov

Volkanik Gazların iklime etkisi



Volcanic Gases

During eruptions, volcanic gases such as Sulphur Dioxide (SO_2), Hydrogen Fluoride (HF), Hydrogen Chloride (HCl) and Hydrogen Sulphide (H_2S) are emitted into the atmosphere.

The **British Geological Survey**, the **National Centre for Atmospheric Sciences**, the **Met Office** and the **Iceland Met Office (IMO)** work together under a 'memorandum of understanding' to define the hazard of **volcanic gases** based on alerts from IMO.

Sulphur gases convert to sulphate aerosols (mainly sulphuric acid) which may remain in the stratosphere for years **causing short-term climate changes¹**.

If volcanic gases are present at ground level in sufficient quantities and/or for prolonged periods, they can **affect human and livestock health, damage crops, contaminate water and affect electricity infrastructure**.



¹British Geological Survey. (2012). *UK: Geohazard Note: Volcanic hazards*.

Volkanik Sis (smog)

- % 80 su buharı, az miktarda SO, CO₂, H
- CO, HF, HS % 1 den az



Volkanik Tehlikeler : Gazlar Laki, İzlanda, 1783

- *Çok miktarda lav çıkışı*
- *Çok miktarda volkanik gaz atmosfere yayılır – H_2O , CO_2 ve SO_2*

YEREL ETKİLER

- Az miktarda florine gazı yayıldı
- İzlanda'daki tüm otlar öldü
- Ot olmayınca hayvan öldü
- Hayvan ölünce insan aç kaldı

BÖLGESEL ETKİLER

- Atmosfere yayılan SO_2 sülfürik aside yol açar
- Sülfürik asit, Güneş ışınlarını absorbe eder ve yeryüzünde soğumaya neden olur
- Kuzey yarıkürede sıcaklık 1783'de -3 derece soğudu, birkaç yıl sonra normale döndü

İklimleri etkileyen Endonezya Volkanları

Volkanik dağın bir kısmı Magma odasına çöktü

Tambora, Endonezya, 1815

- Tarihin en büyük püskürmesidir. 7 km lik krater oluştu. 40 km³'lik volkanik malzeme ortaya çıktı.
- Yer yüzünü toz SO₂ kapladı, iki yıl boyunca Güneş ışınlarının rengi mavi ve yeşile döndü.
- 3°C lik bir küresel soğuma meydana geldi
- 1816 yılı **“Yazı olmayan Yıl”** olarak bilinir.

Krakatau , Batı Pasifik, 1883

- Patlama sesi 4800 km uzaktan duyuldu
- 13Km³ malzeme ortaya çıktı, ada parçalandı
- Kraterin bir kısmı denize kaydı ve 40 metrelik tsunami oluştu
- Java ve Sumatra'da 36,000 kişi öldü



TAMBORA VOLKANİK FAALİYETİ -Yıl 1815



The blasts from Tambora were heard more than 1,500 miles away.

1991, Pinatuba Volkan patlaması iklime etki etti

Pinatubo Dağı, Filipinler, 1991

- Gazla dolu magma yüzeye çıkarken deprem oldu (M7.8)
- Püskürme sırasında gazların lavlar arasında sıkışmasıyla büyük patlamalar oluştu
- Kaya parçaları ve kül 35 km kadar yükseğe çıktı, sıcaklık 0.5°C düştü
- Püskürme aşağıya doğru indiğinde volkan yamaçlarından aşağı saatte 100-150 km hızla piroklastik sıcak gereç (lahar) aktı
- Akıntılar kanallardan aşağı doğru hareket ederken 200 m kalınlıkta kül birikti ve 16 km uzağa kadar taşındı



Kıtaların hareket etmesi iklimlerin değişmesine yol açar



Yeryüzü sıcaklığına etki eden faktörler

1. Güneş Radyasyon Şiddeti

- *Işınlrın düşme açısı*
- *Topaç (Presesyon) hareketi*
- *Güneş ışınlrının yayılma gücünün azalıp çoğalmasına*
- *Güneş ile Dünya arasındaki uzaklık değişimi*
- *Güneş patlamaları*

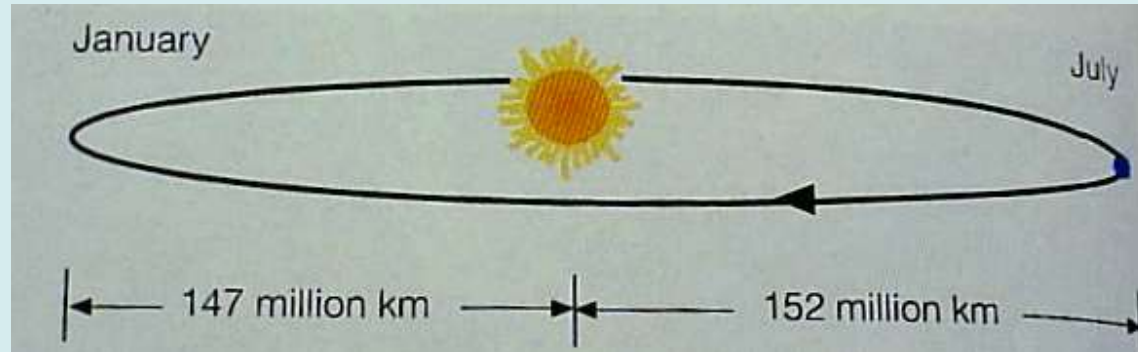
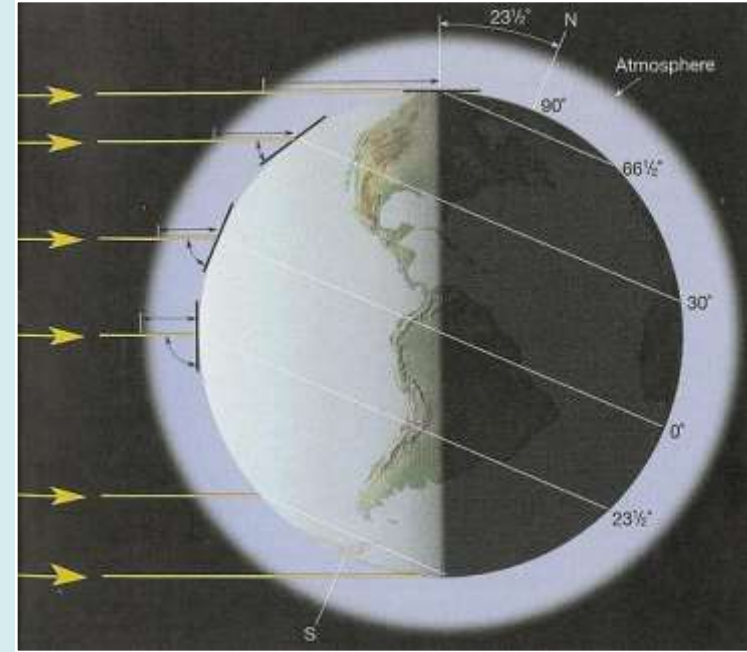
2. Atmosfer etkisi

3. Zemin ve topografik koşullar (Bakı, eğim, yükselti ve albedo)

4. Aydınlanma süresi

5. Okyanus akıntıları

6. Rüzgarların etkisi



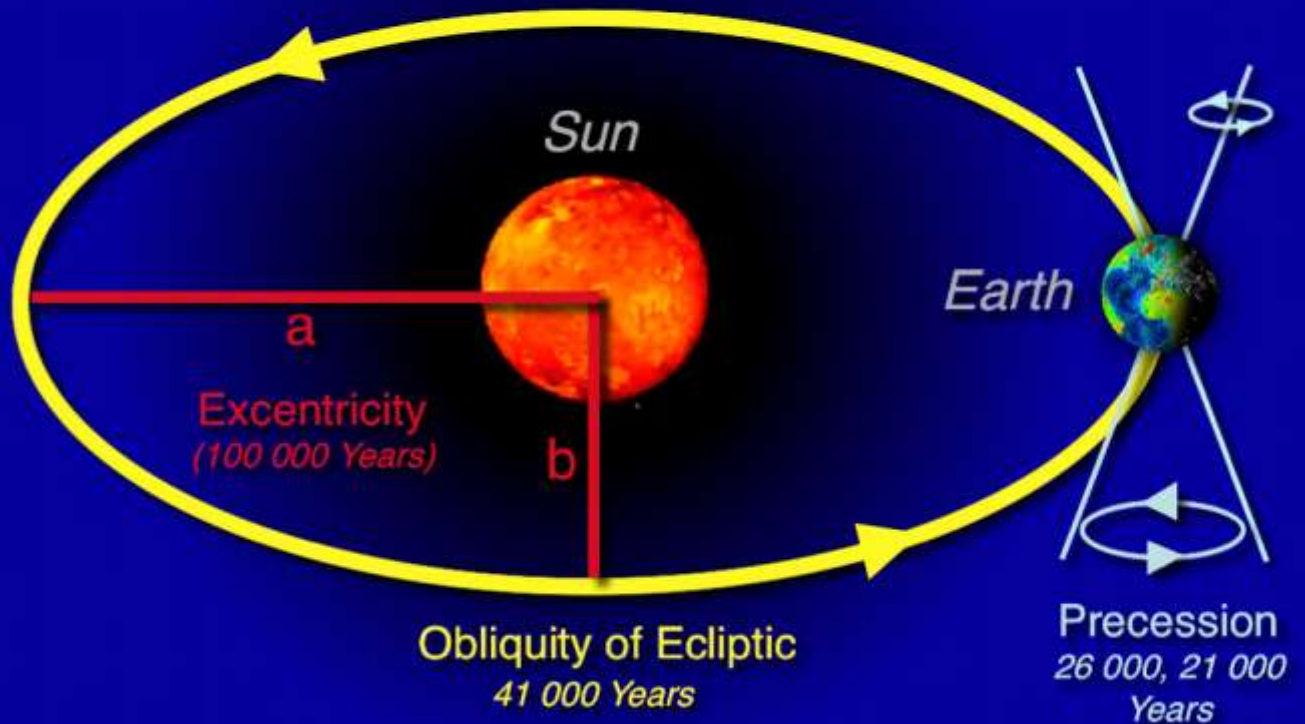
Güneş-Yer jeometrisi ve iklimler

“İklimler ile Dünya’nın hareketleri arasında bir bağlantı vardır ve bu ilişki belli dönemler halinde tekrarlanmaktadır”



**Milutin
Milankovitch
1895-1945**

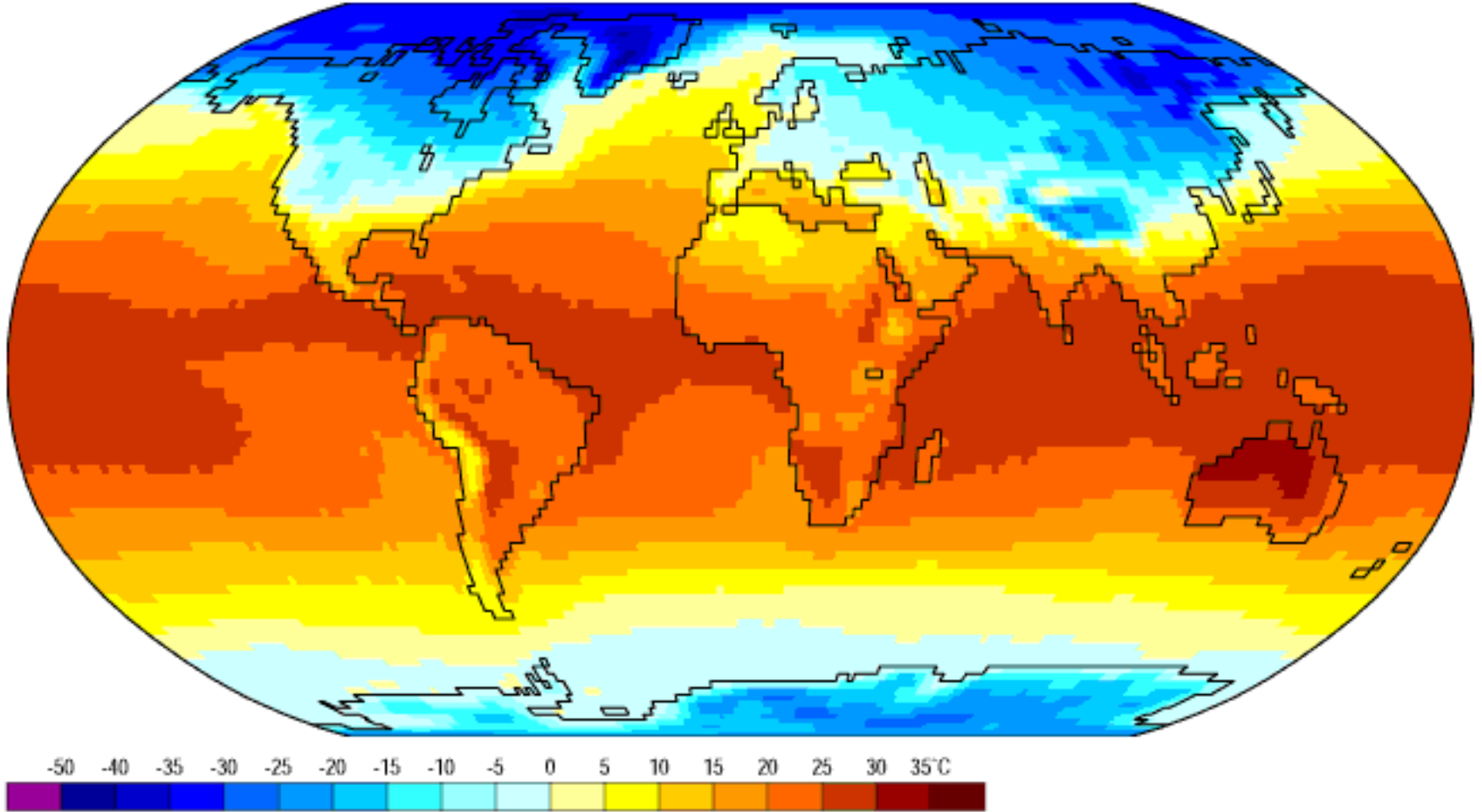
Milankoviç Döngüsü (1941)



Hava Sıcaklığı

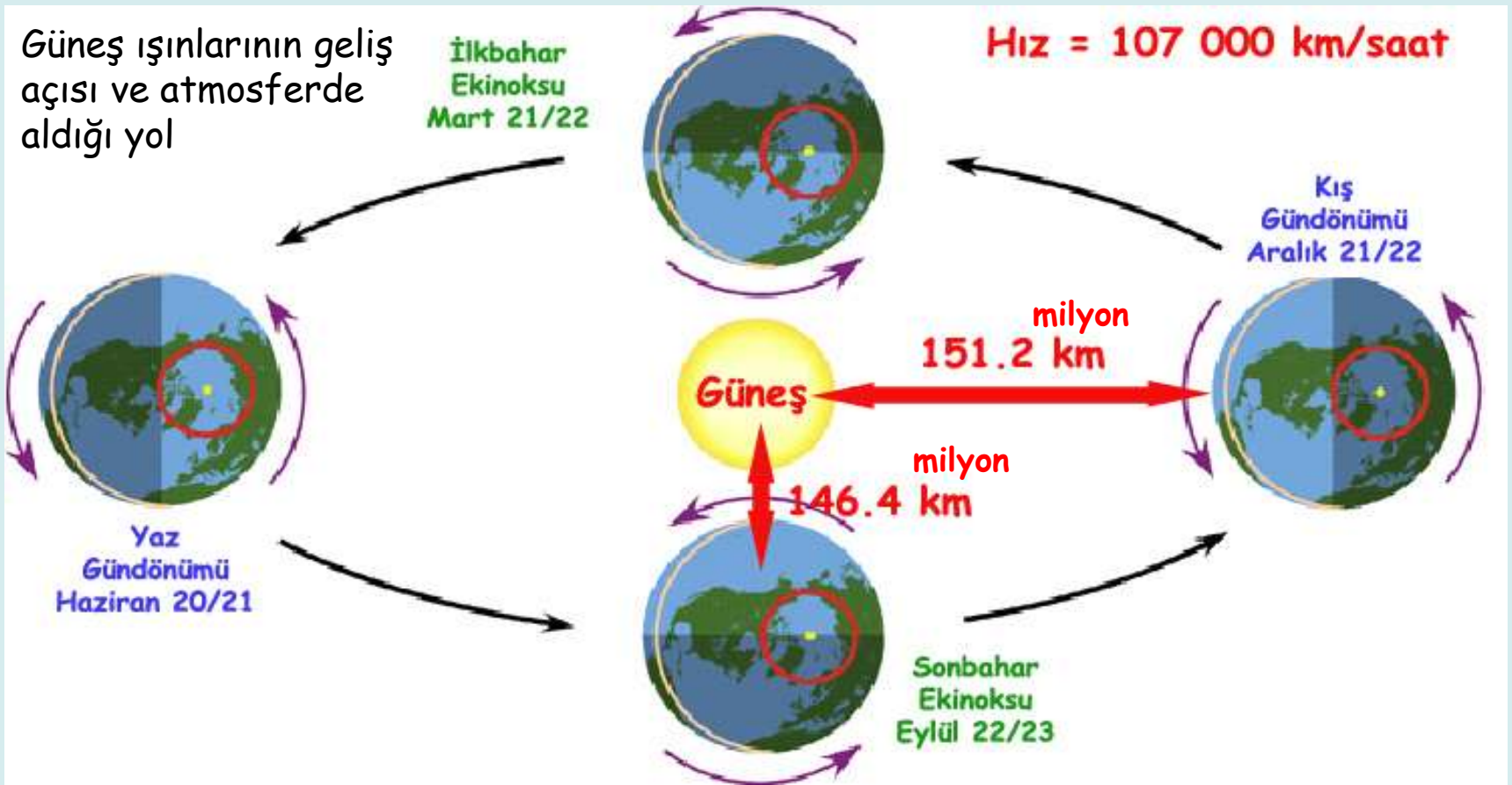
Air Temperature

Dec



Data: NCEP/NCAR Reanalysis Project, 1959-1997 Climatologies
Animation: Department of Geography, University of Oregon, March 2000

Güneş ışınlarının geliş
açısı ve atmosferde
aldığı yol



Eğim Durumu



Eğim Fazla

Eğim Az

21 Haziran'da Yengeç
Dönencesinde Öğle Vakti

BAKI

Güneş bakan yüzeyler

Kuzey

Güney

Corbis.com

Atmosfer

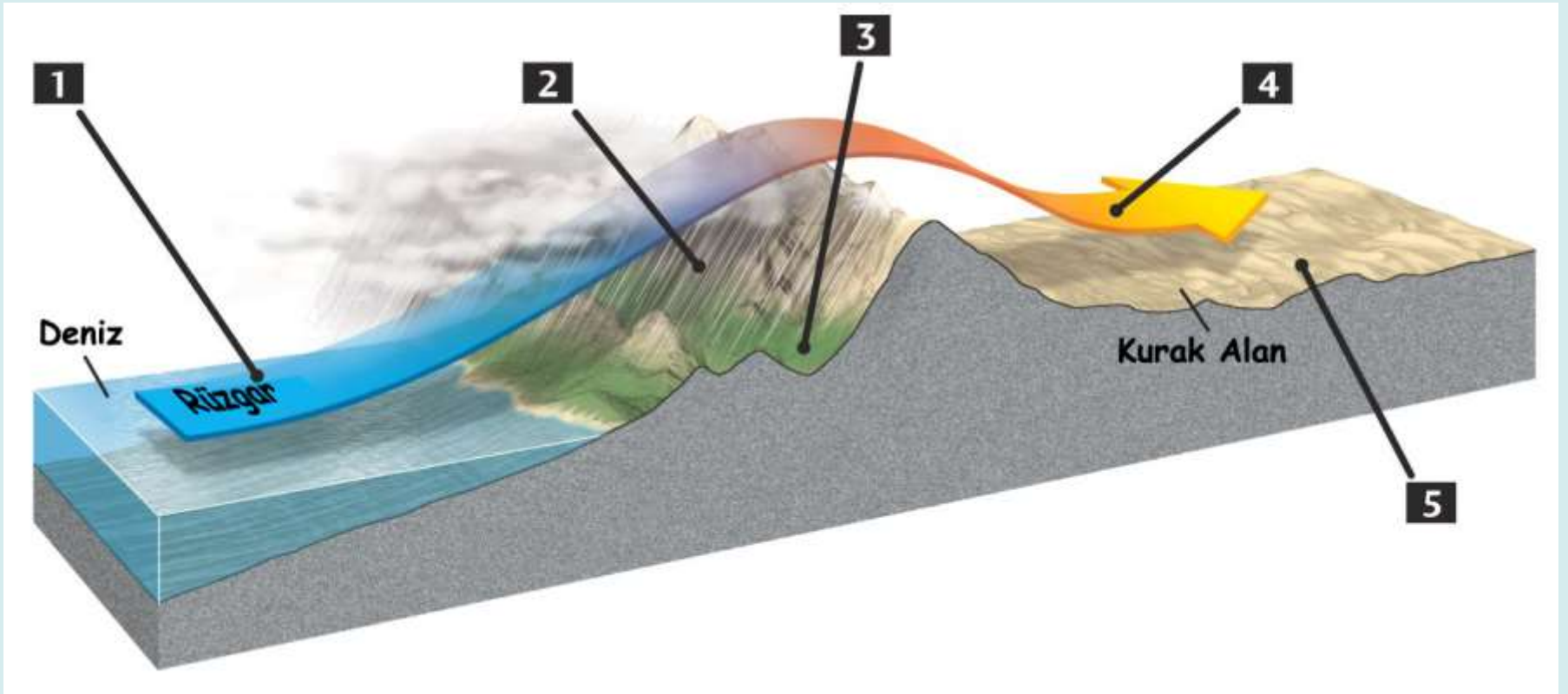
Her 200 m'de 1 derece azalır

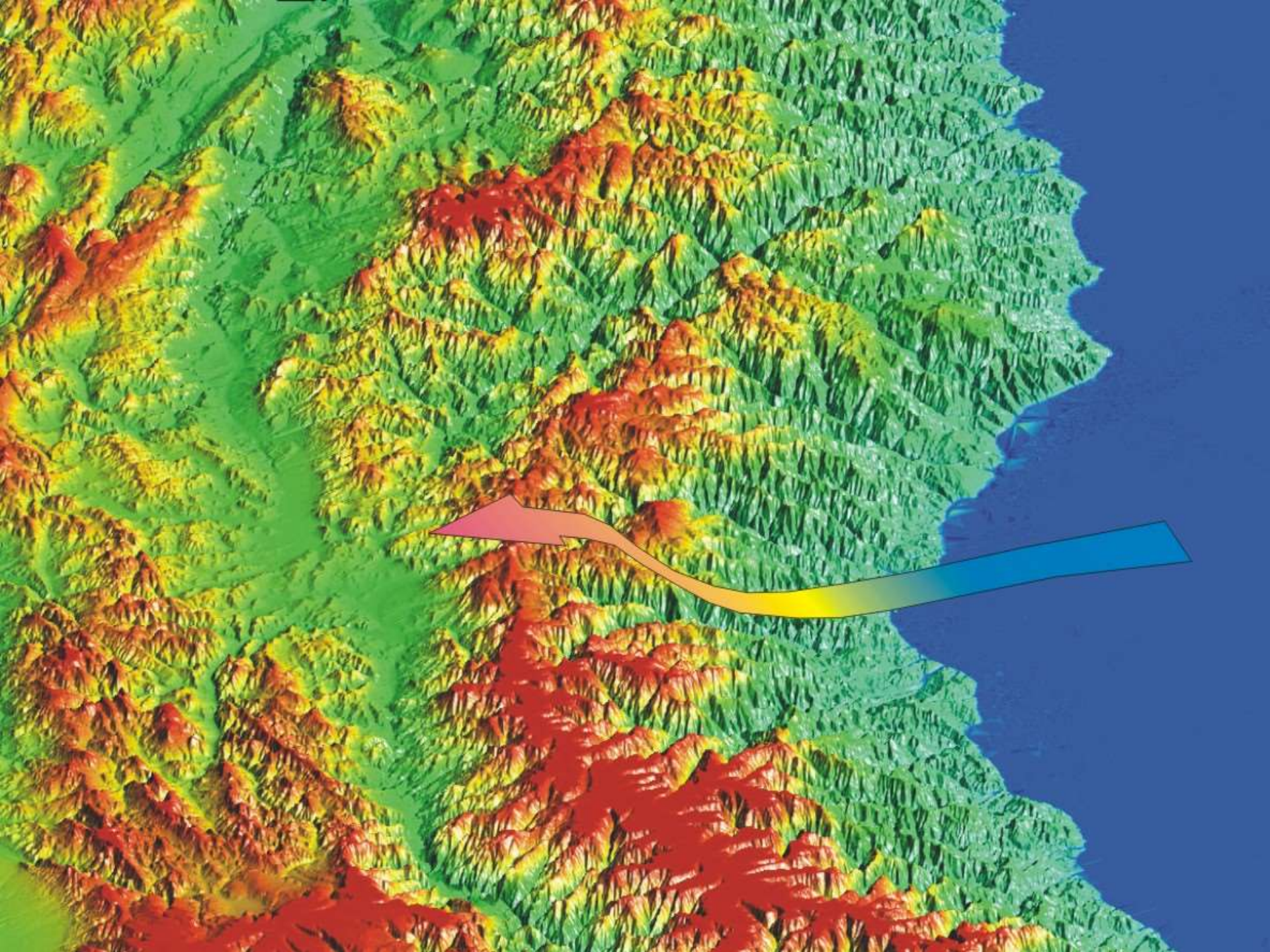
Su buharı az

Su buharı Fazla

YÜKSELTİ

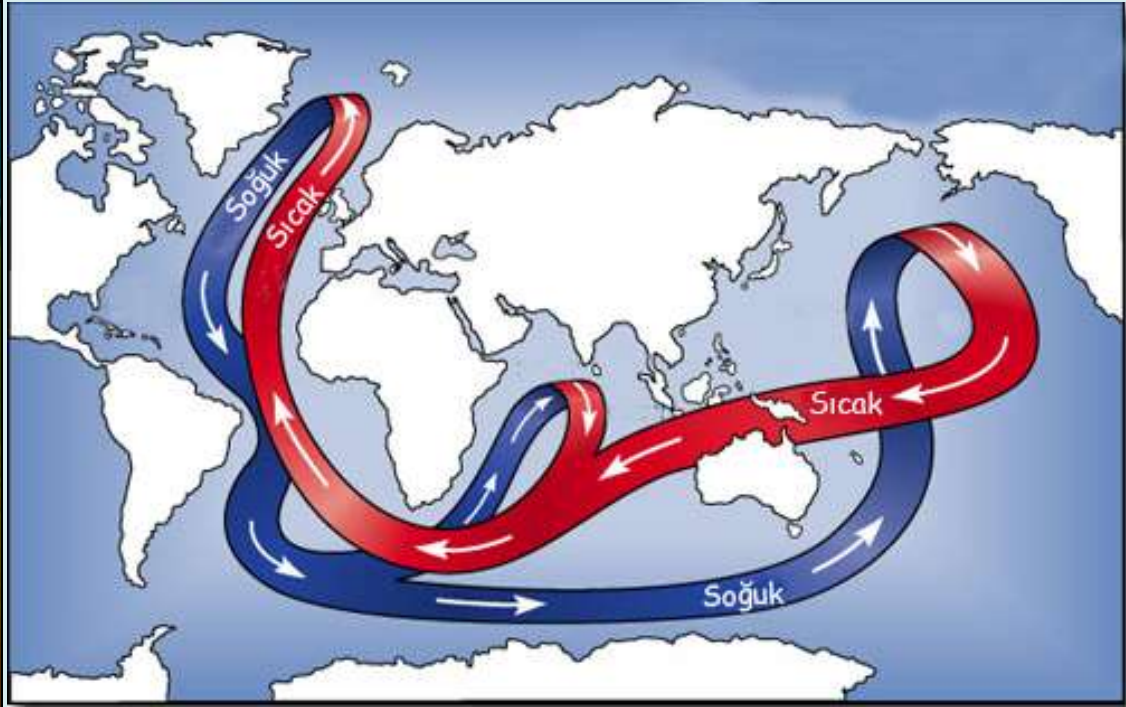
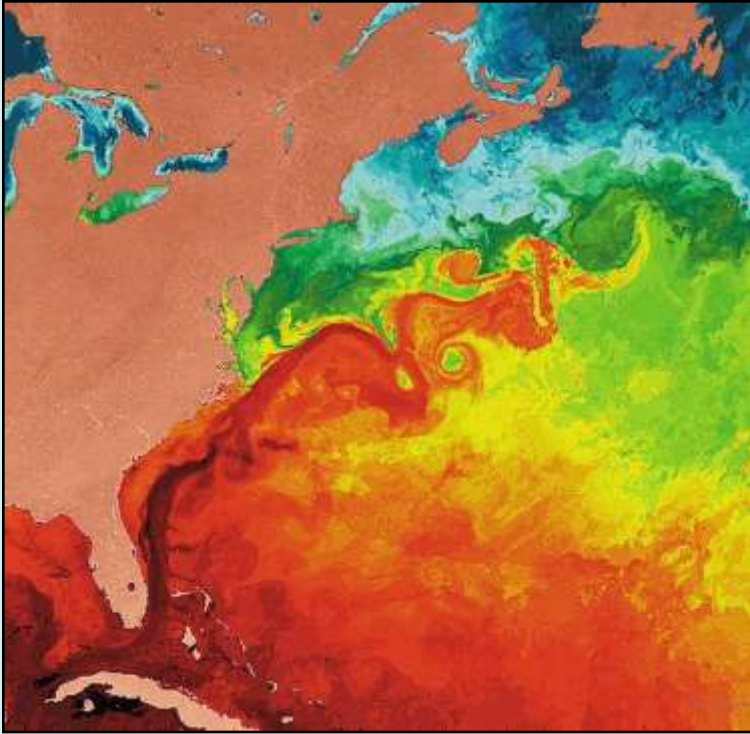
Denizel ve Karasal rüzgarlar





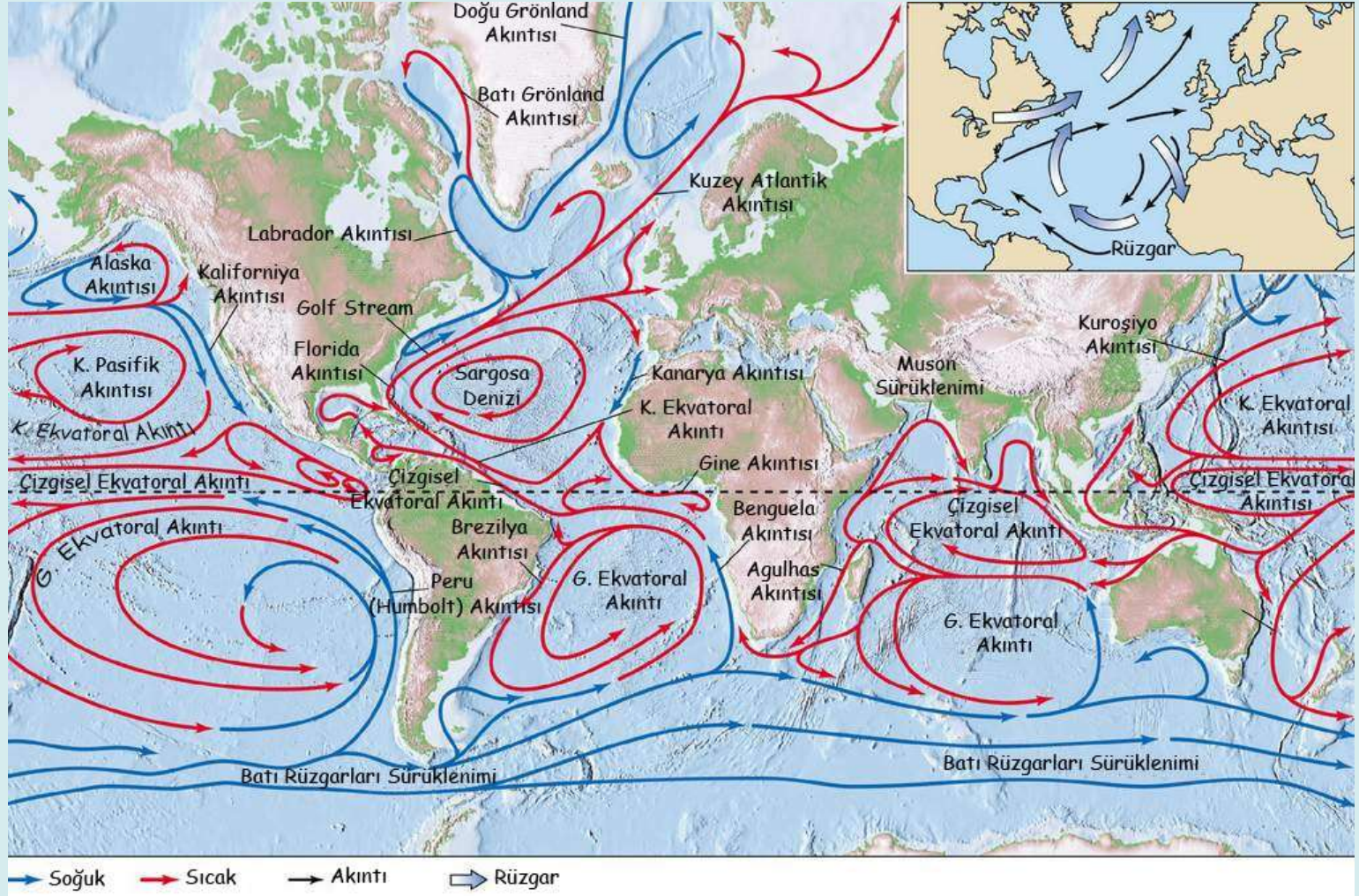
Okyanuslar ve Denizler

Okyanus Akıntıları



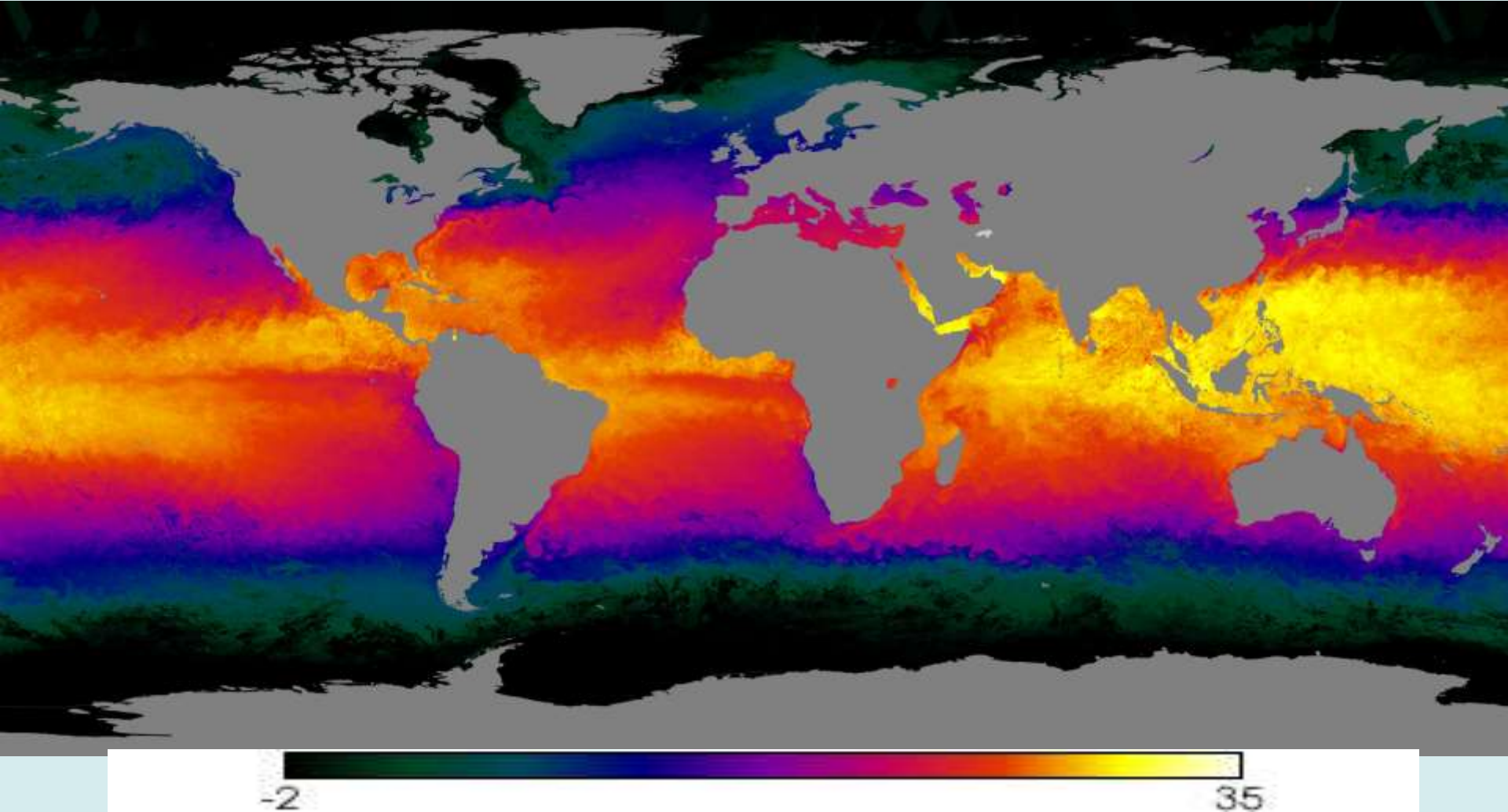
Sıcaklık

Okyanus Akıntıları



Okyanuslar ve Denizler

Okyanus Sularının Sıcaklığı



Okyanuslar ve Denizler

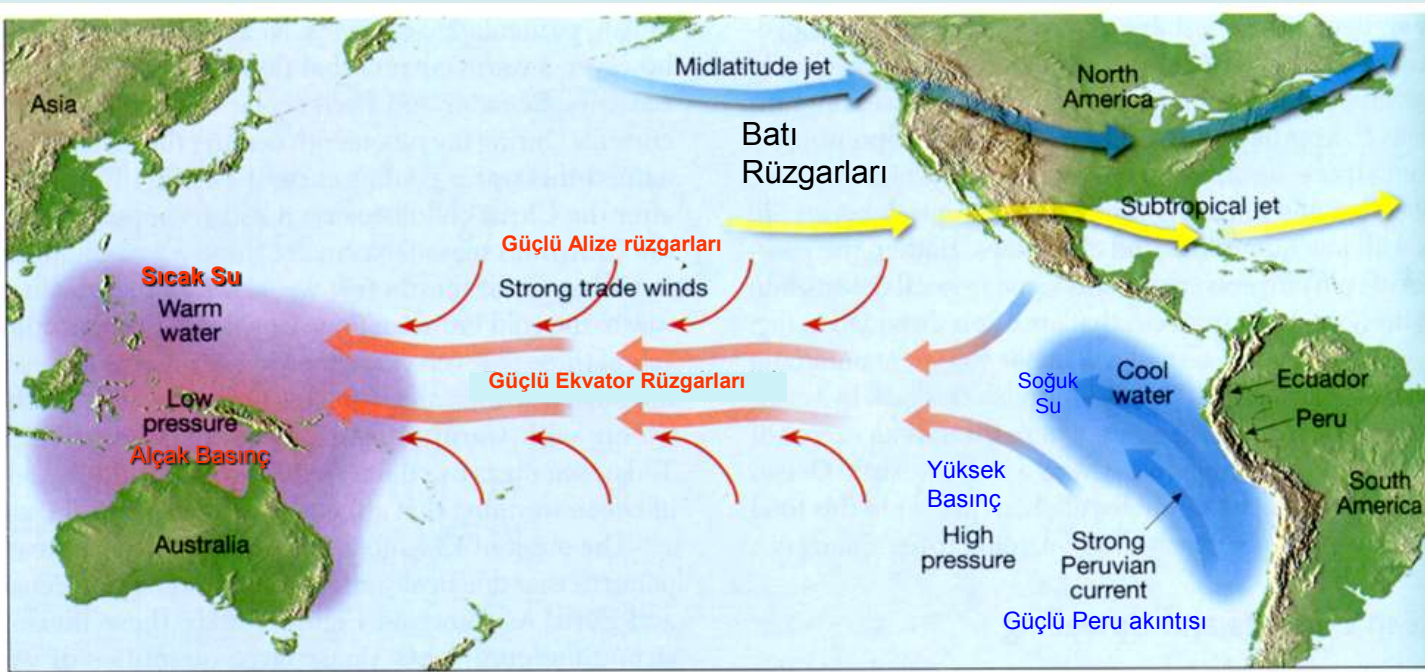
Termohalin (sıcaklık akıntıları)



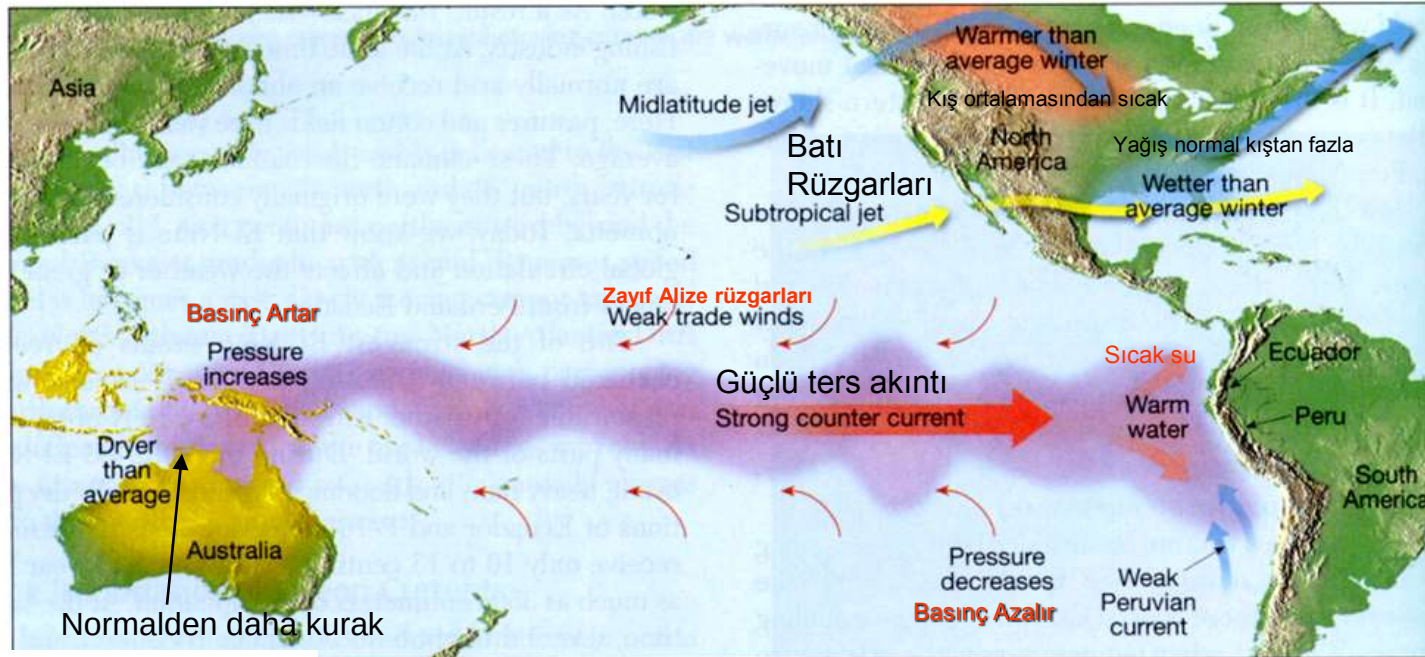
El Nino Hava Koşullarının İklim Etkisi

Genellikle Aralık ayında ortaya çıktığı için çocuk İsa anlamına gelen **El Nino** adı verilmiştir. El Nino, basit olarak ekvatorial Pasifiğin doğu bölgesindeki yüzey sularının düzensiz olarak ısınmasından kaynaklanır. Bununla beraber, El Nino'nun nedenleri ve etkileri karışıktır. Pasifik okyanusunun ekvatorial kuşağındaki, Alize ya da Ticaret rüzgarları adı verilen birleşik akıntıların hareketlerinde odaklanırlar.

Normal ve El Niño Hava Koşulları



A – Normal Hava koşulları

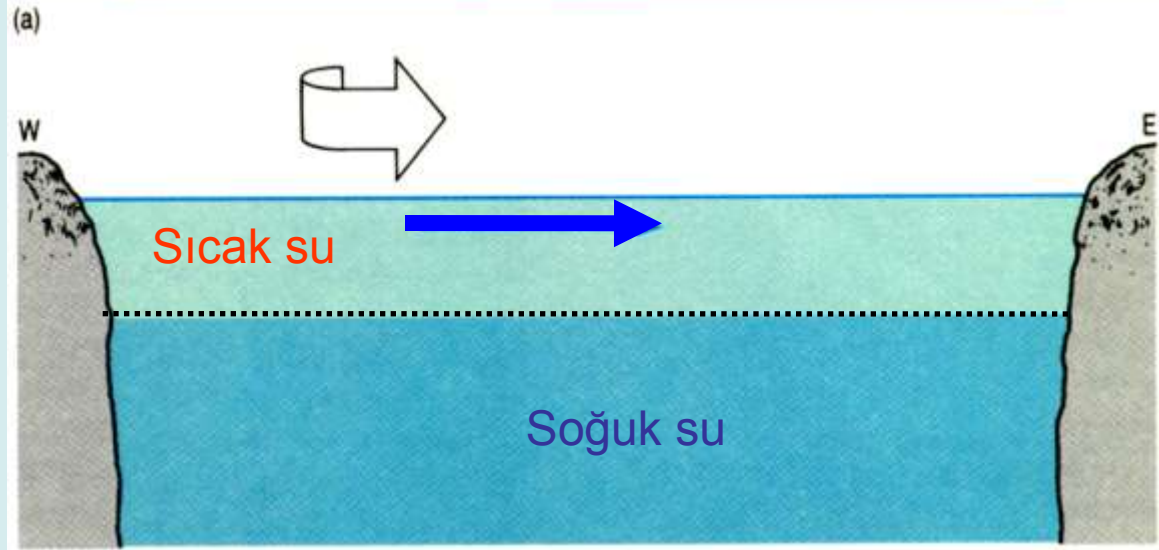
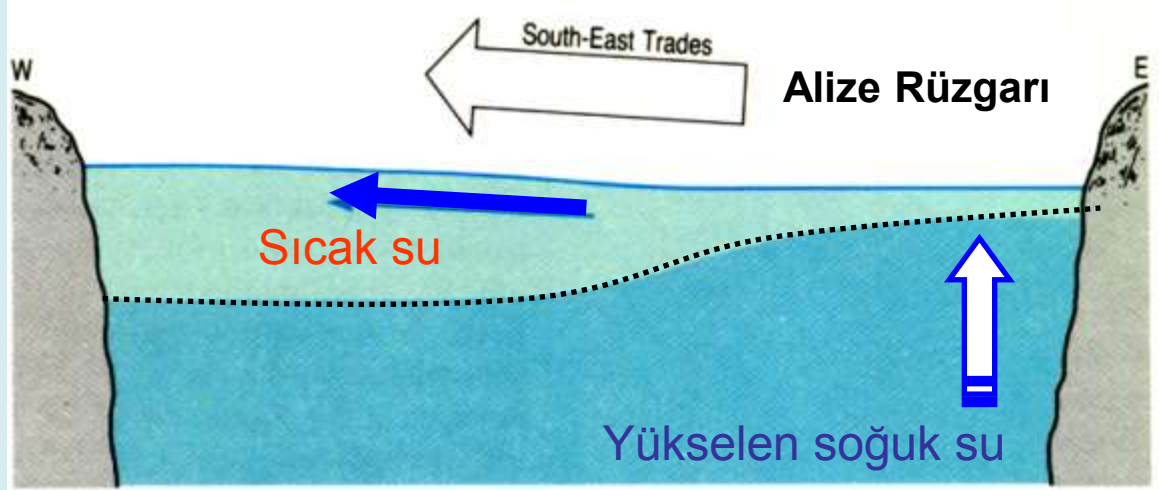


B – El Nino Hava koşulları

Her 4 yada 7 yılda bir Peru kıyılarında balıkçılık azalır.

Dünya'da bazı bölgelerde normal üstü kuraklık yada yağışlar beklenebilir

El Niño Koşulları



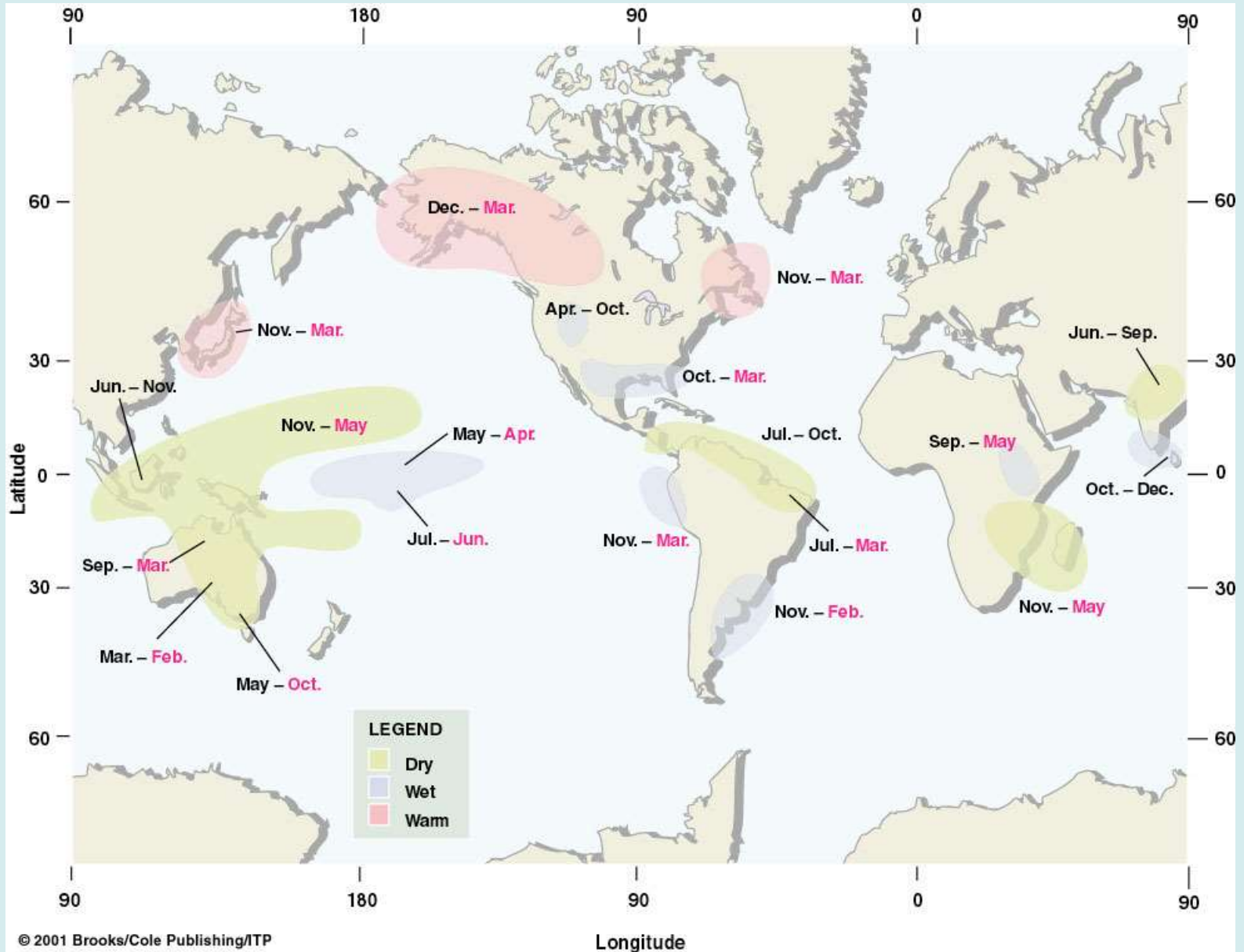
- Normal koşullar :
Büyük miktarda sıcak su B Pasifik'te birikir
- El Nino :
Alize rüzgarlarının zayıflaması sıcak suyu doğuya taşır

El Nino koşullarının sonuçları



El Nino nedeniyle tersine dönen rüzgar ve akıntılar yerel hava sistemine zarar verir. 1982-1983’de El Nino tüm normal hava koşullarını tersine çevirdi. Havanın yükselme bölgeleri Pasifik’ten Güney Amerika kıyılarına taşındı ve normalde kurak olan bölgelerde ağır yağışlar oldu. Pasifik kıyılarına aylarca yağmur yağdı ve Peru 450 yılın en ağır yağışını aldı. Endonezya, Malezya ve Doğu Avustralya’da büyük bir kuraklık yaşandı. Hawaii Kasım 1982’de kuzeye doğru hareket eden beklenmedik bir hortuma teslim oldu.

El Nino koşullarının sonuçları





El Nino raporlarında Peru'nun, canlı formlarının ılık akıntılarla güneye taşındığı ve normal kuş ve deniz canlıları çeşitlerinin gözden kaybolduğu bildirilmiştir.

Bazı El Nino'larda anormal su sıcaklıkları geniş çaplı mercan ölümlerine sebep olabilir.

Ayrıca 1982-1983 El Nino'su Peru balıkçılık endüstrisi için bir felaketti.

Sıcaklık

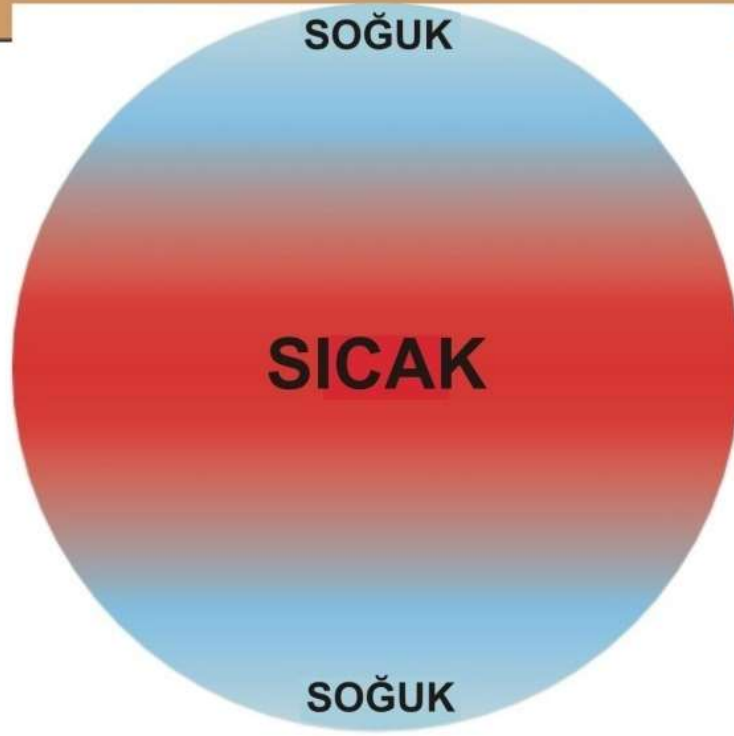
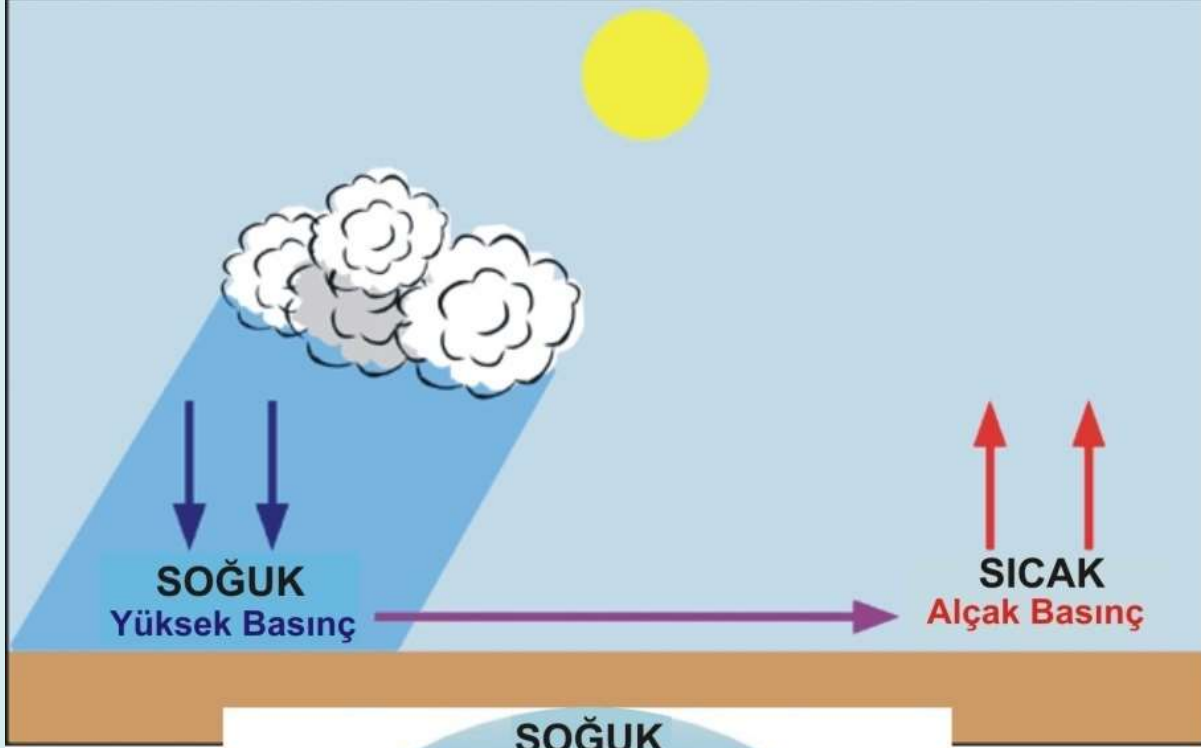
Aydınlanma (Güneşlenme) Süresi

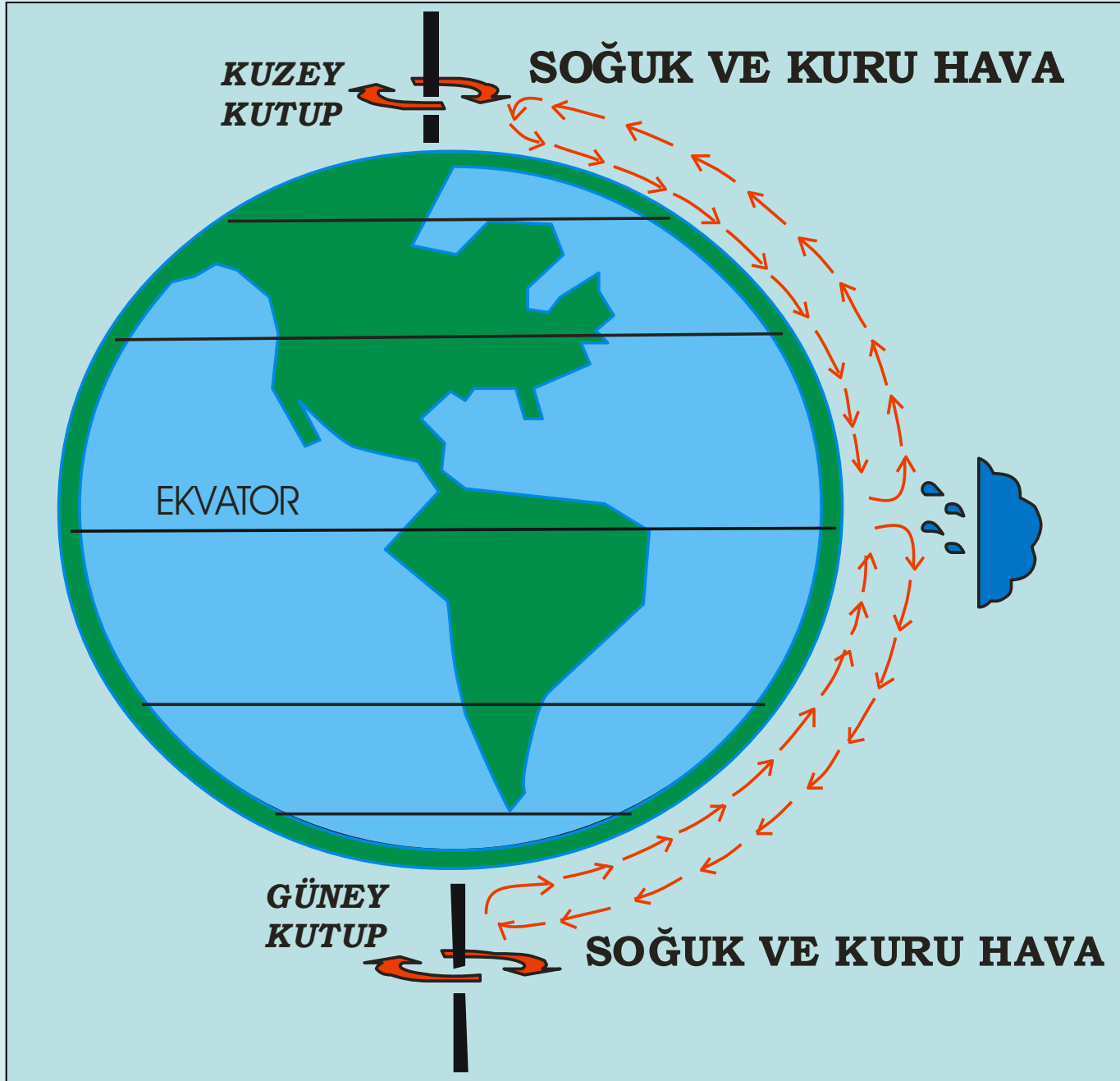
- Güneşin doğması ile batması arasında geçen süreye aydınlanma süresi denir.
- Aydınlanma süresi arttıkça yeryüzü ısı depo edeceği için sıcaklık artar.

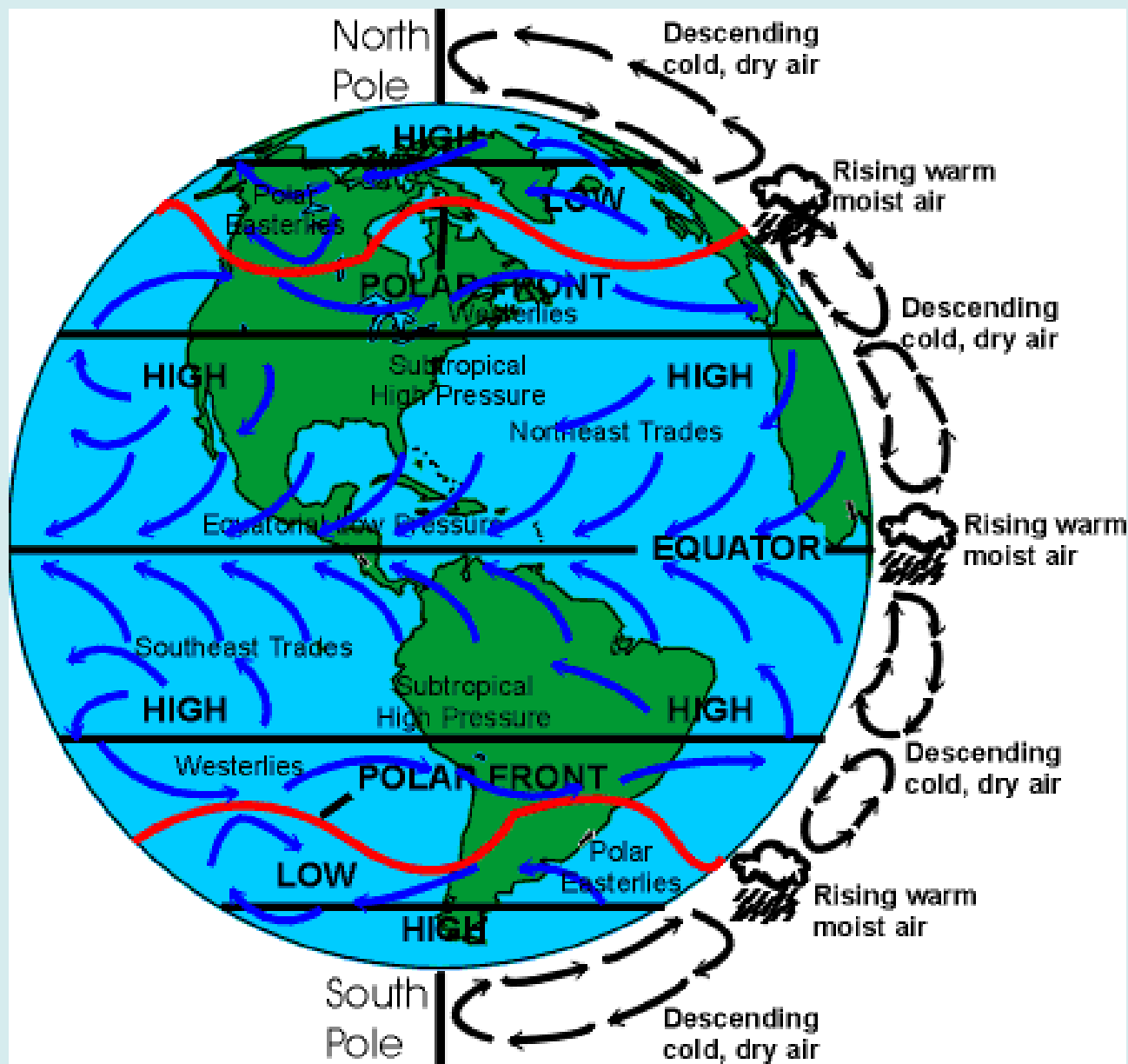
Rüzgarlar

Rüzgarların Genel Özellikleri

- Rüzgarlar geldikleri yerlerin sıcaklık koşullarını gittikleri yerlere taşırlar
- Ekvator çevresinden gelenler sıcaklık, kutuplar çevresinden gelenler ise soğuma getirir ve sıcaklığı azaltır.
- Yazın karadan esen rüzgarlar sıcak ve kuru, kışın karadan esenler ise soğuk ve kuru hava getirir.
- Yazın denizden esen rüzgarlar serin ve nemli, kışın denizden esen rüzgarlar ise ılık ve nemlilik getirir.







KÜRESEL RÜZGARLAR Ve Koriolis Etkisi

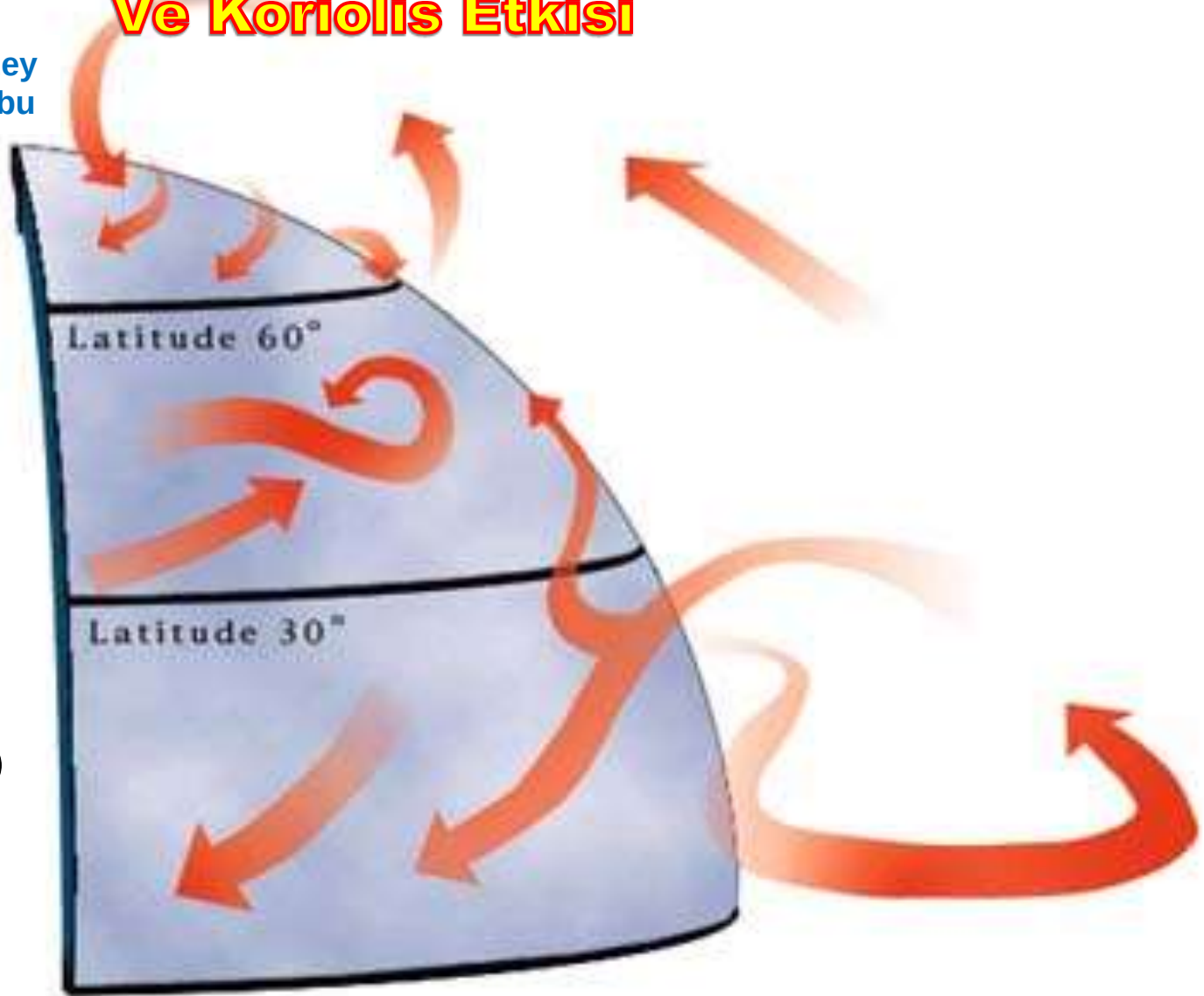
Kuzey
Kutbu

**Kutup
Rüzgarları**

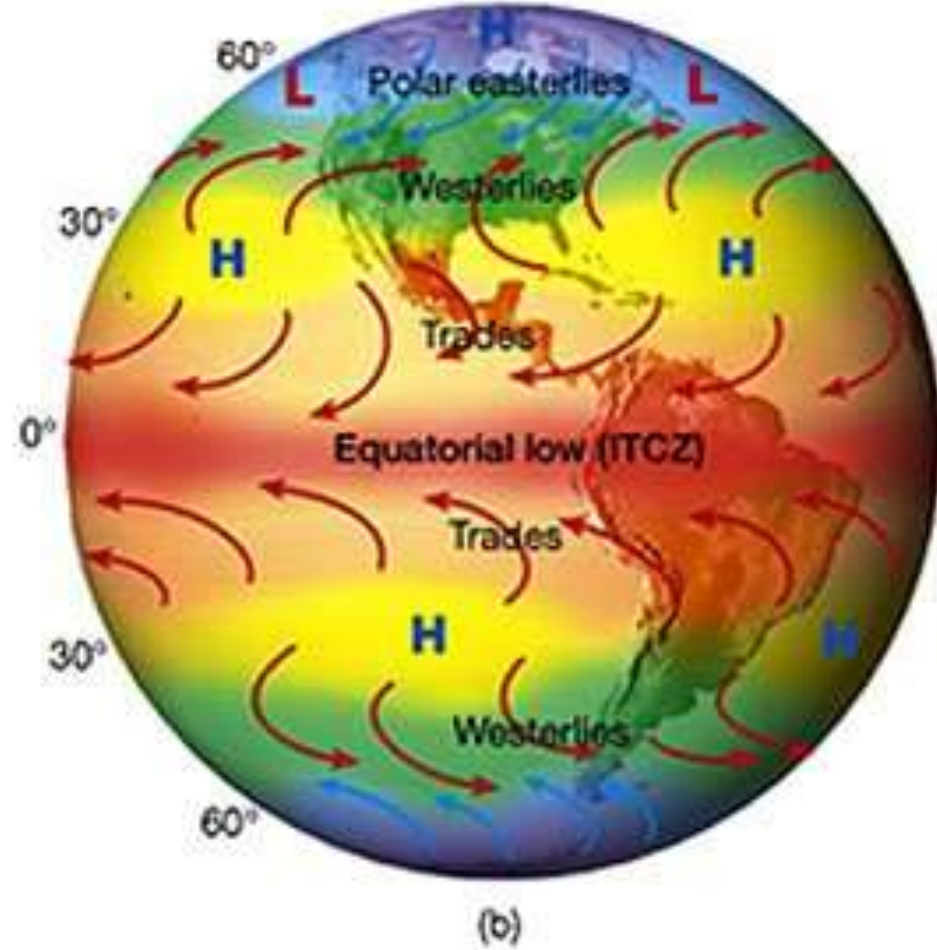
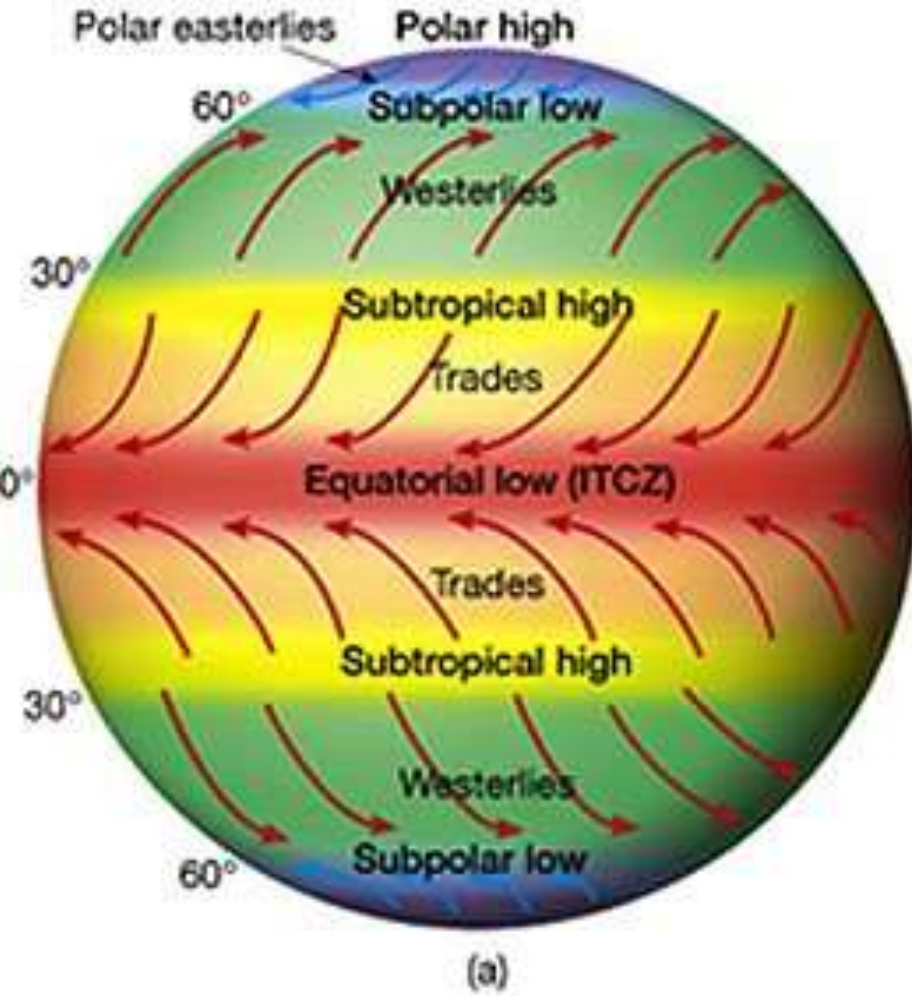
**Batı
Rüzgarları**

**Alize (Ticaret)
Rüzgarları**

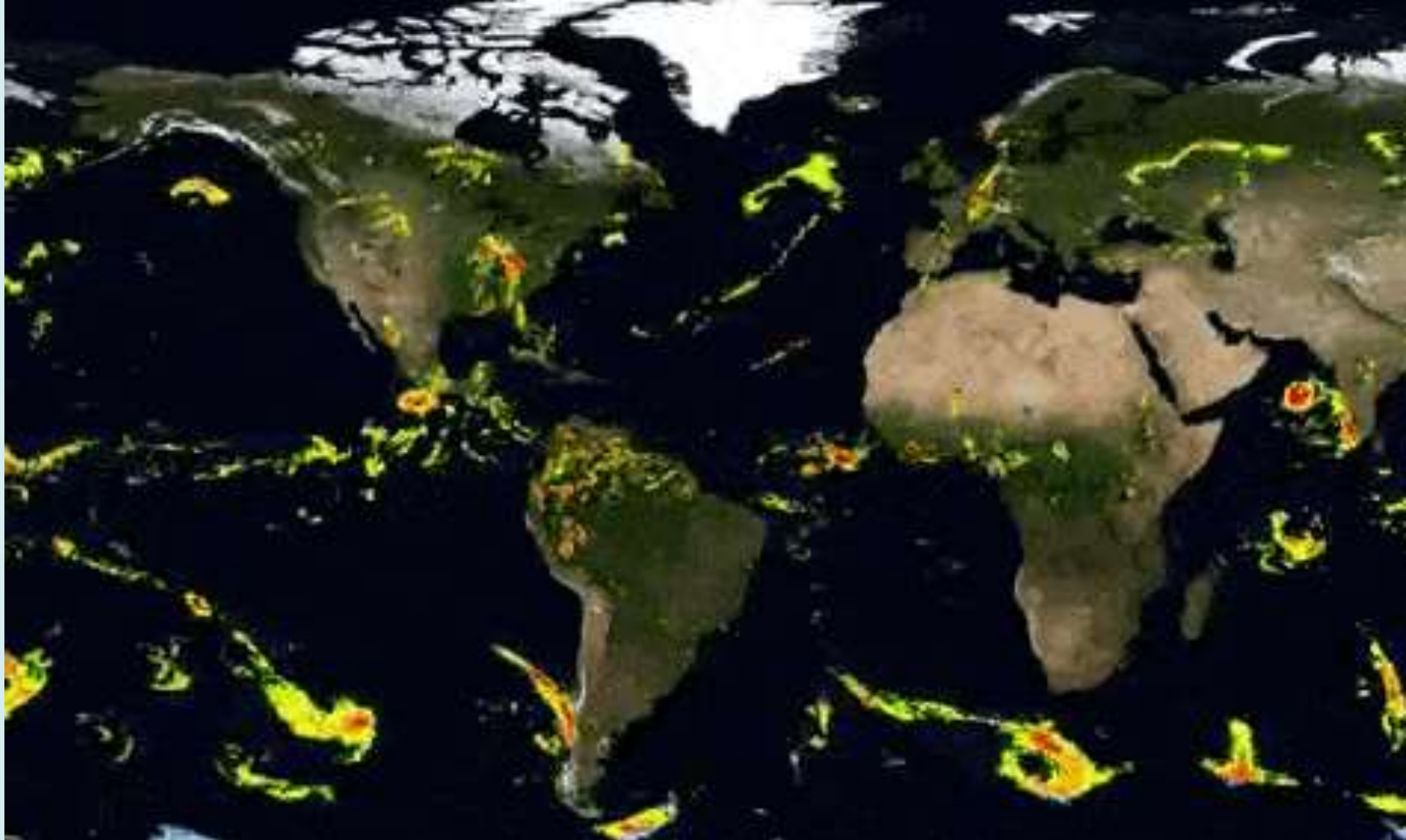
Ekvator



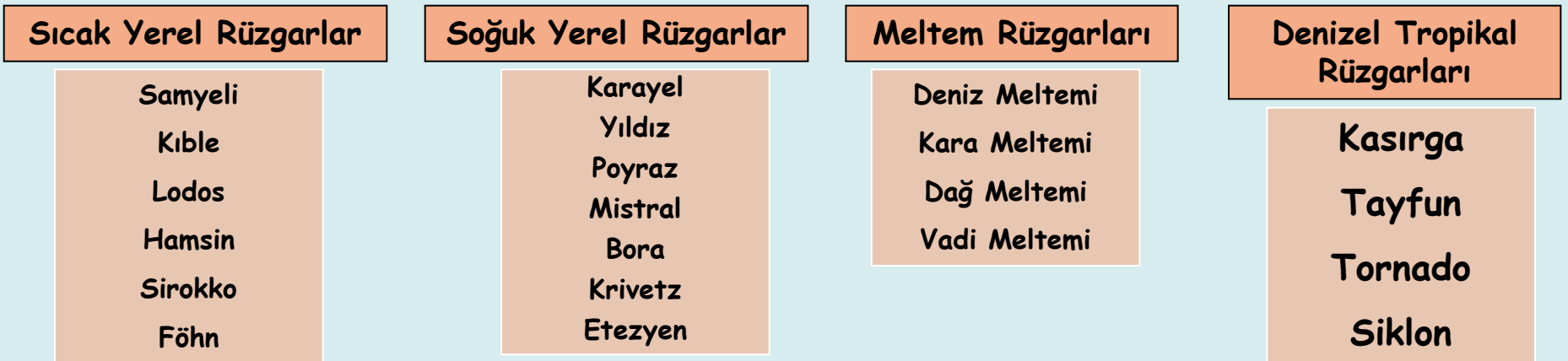
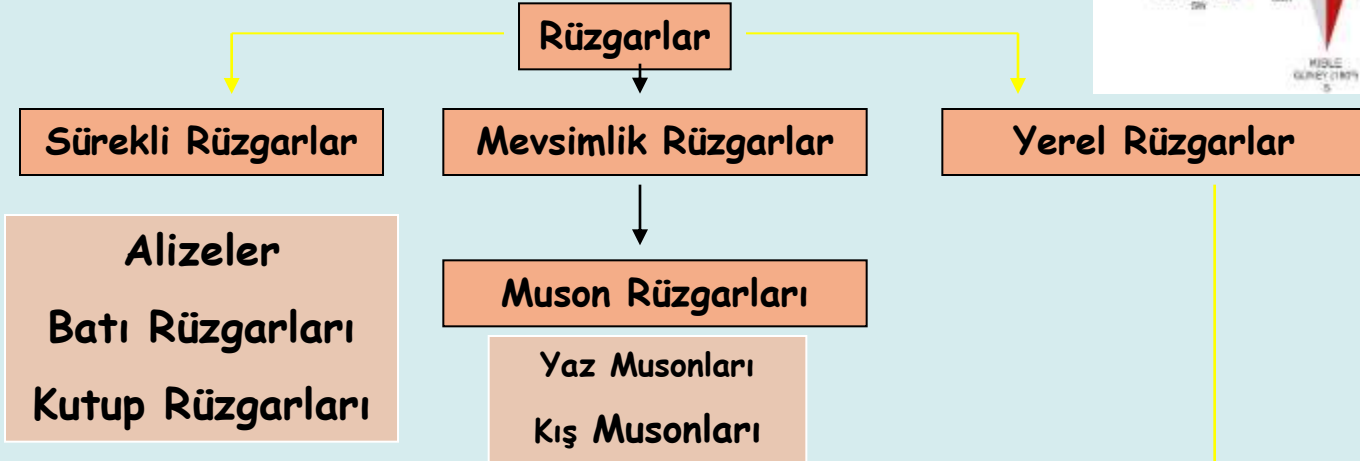
KÜRESEL RÜZGARLAR Ve Koriolis Etkisi



KÜRESEL RÜZGARLAR ve Koriolis Etkisi



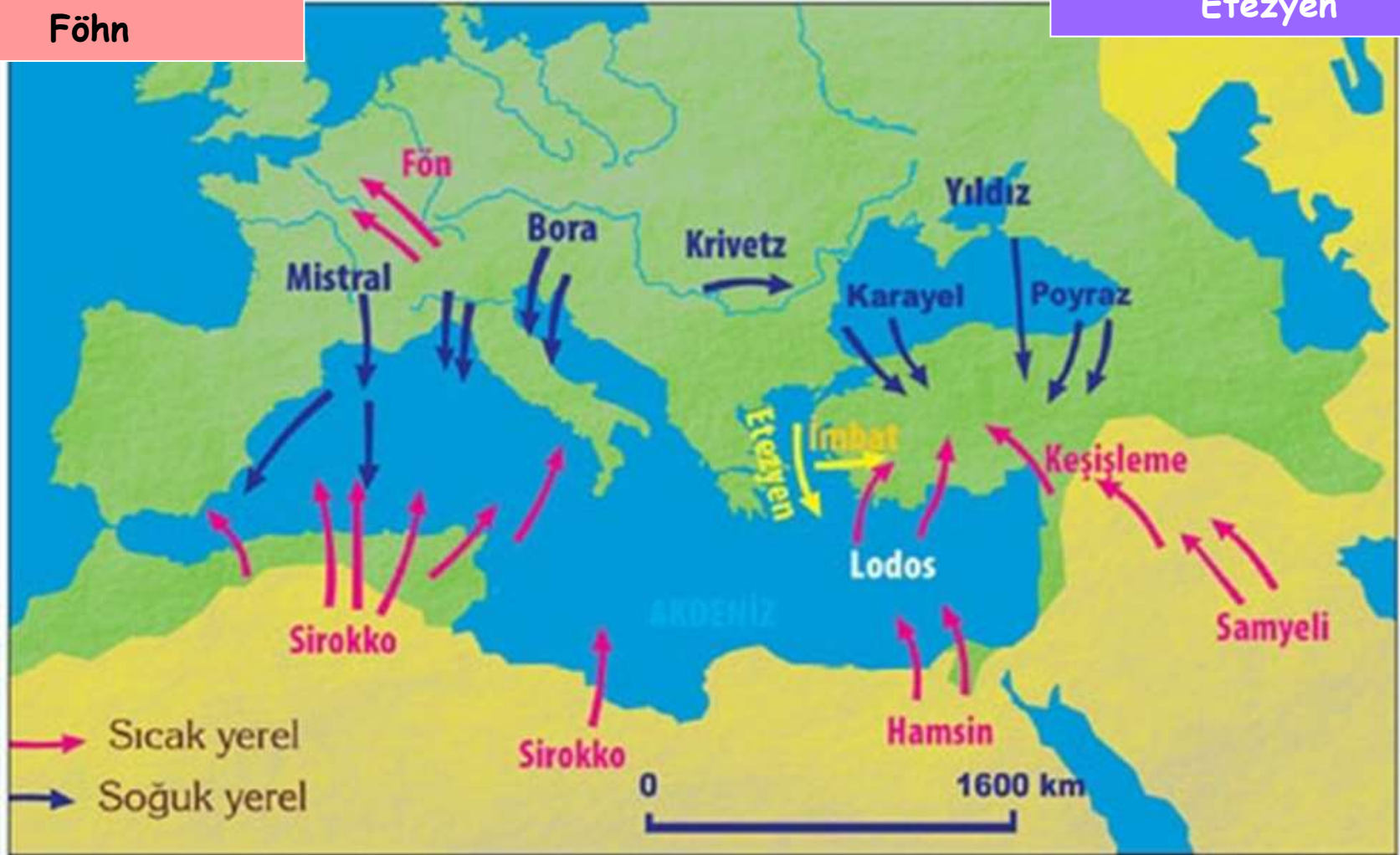
Rüzgarlar



Samyeli
Kible
Lodos
Hamsin
Sirokko
Föhn

Yerel Rüzgarlar

Karayel
Yıldız
Poyraz
Mistral
Bora
Krivetz
Etezyen



Yerel Rüzgarlar

Etki alanları dar ve esme süreleri kısa olan rüzgârlardır. Kısa süreli sıcaklık ve basınç farklarıyla oluşurlar. Sıcak, soğuk, meltem ve tropikal rüzgarlar olmak üzere 4'e ayrılır.



Gündüz (Vadi meltemi)



Gece (Dağ meltemi)



Gündüz
(Deniz Meltemi)



Gece
(Kara Meltemi)

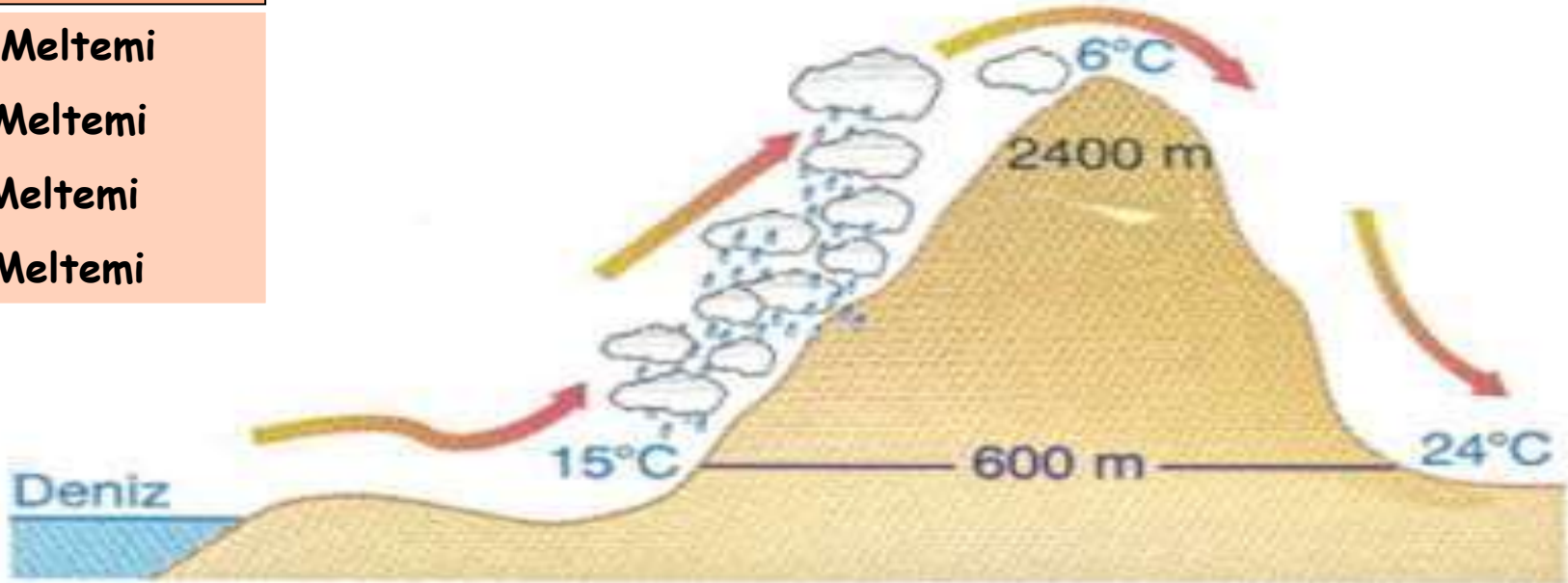
Meltem Rüzgarları

Deniz Meltemi

Kara Meltemi

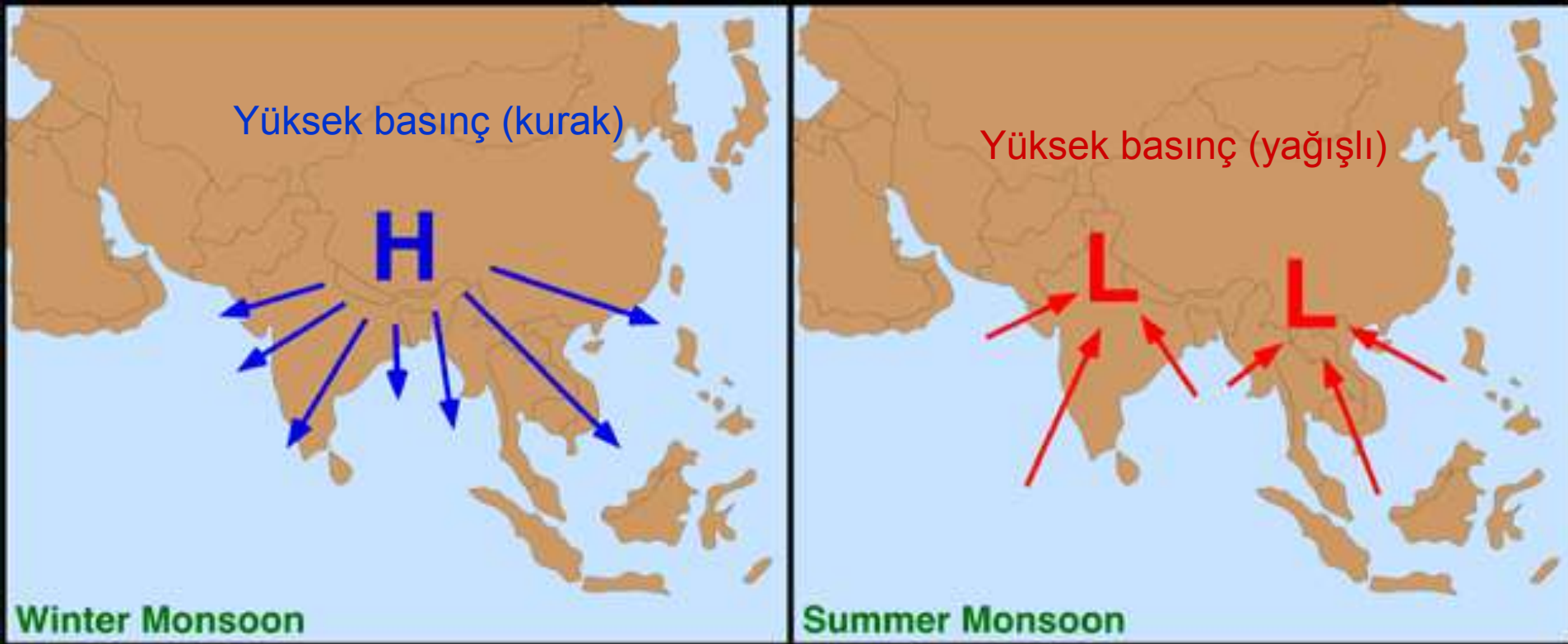
Dağ Meltemi

Vadi Meltemi



Föhn rüzgârının oluşumu

Muson Rüzgarları

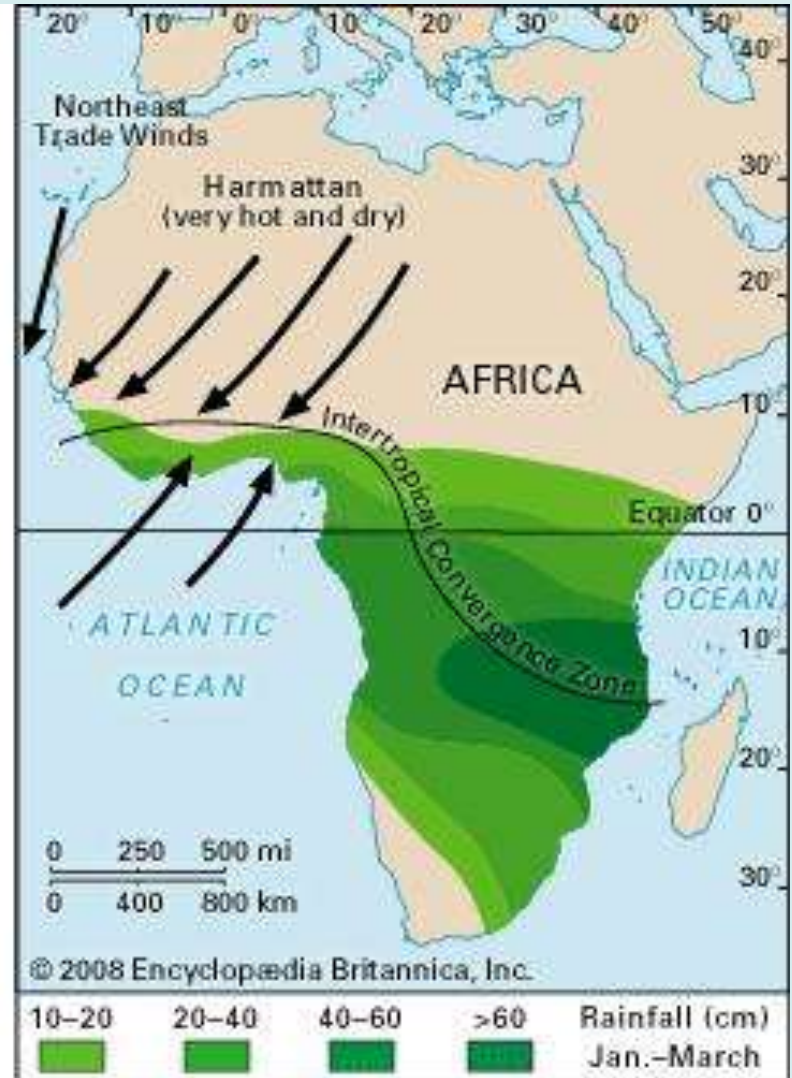
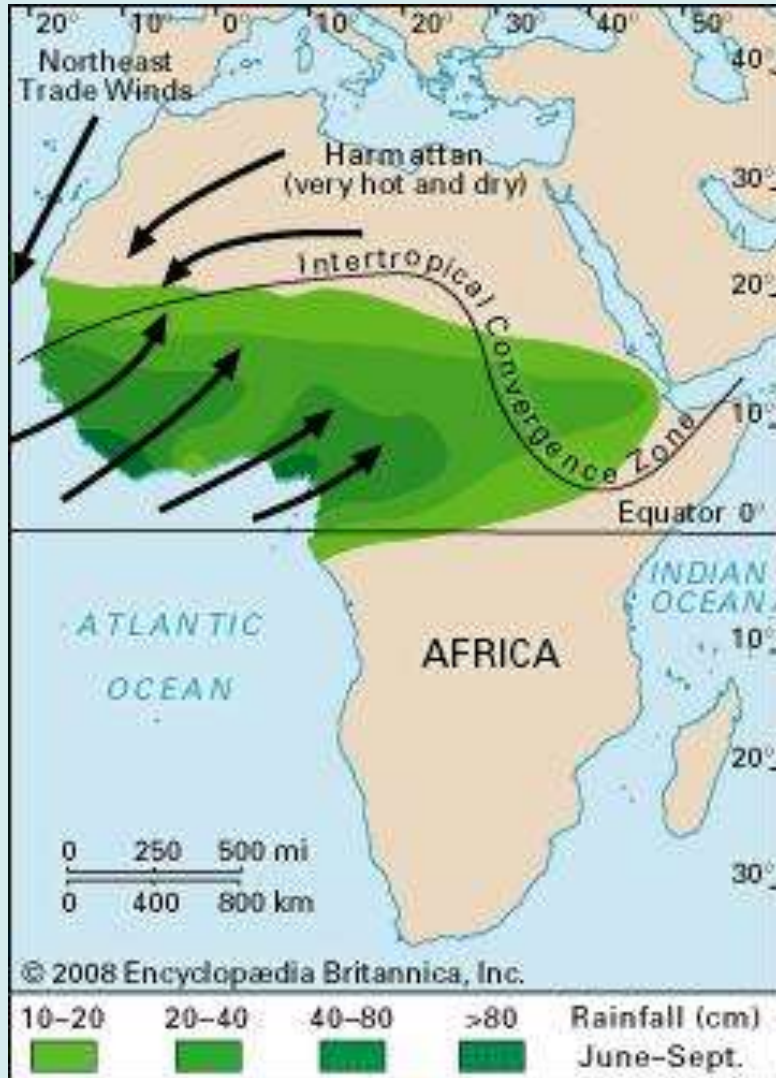


* Muson Arapça'da mevsim demektir

Muson Rüzgarları

YAZ (kuzey Yarımkürede etkin)

KIŞ (güney yarıkürede etkin)

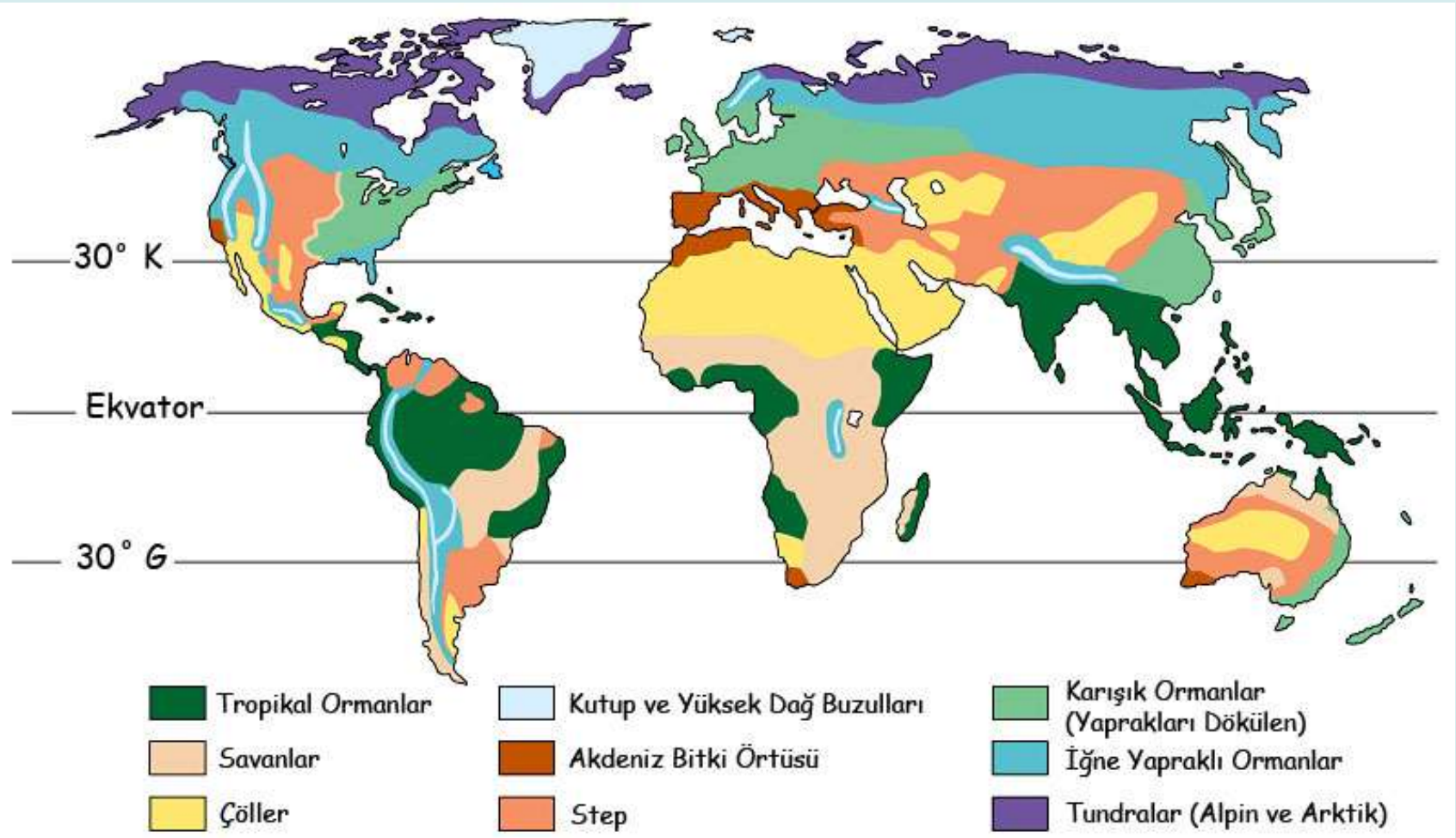


Atmosfer Basıncı

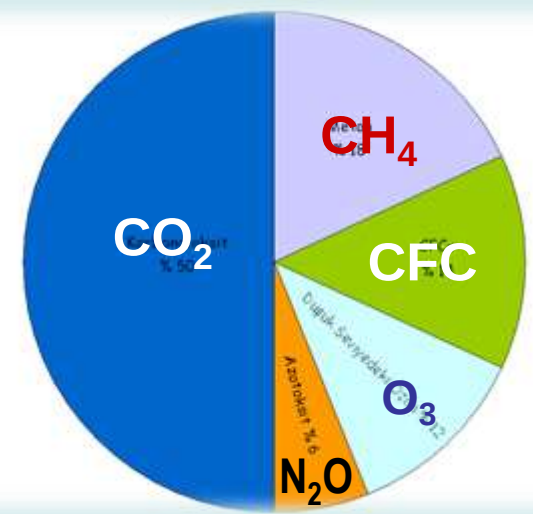
- Dünya'mızı kuşatan havanın ağırlığına atmosfer basıncı denir
- 45 paraleline, 0° sıcaklığına ve deniz seviyesine indirgenmiş 1013 milibara eşit olan basınç normal basınçtır. Bundan çok ise Yüksek basınç (*Antisiklon*); az ise Alçak Basınç (*Siklon veya Depresyon*) denir.

Makro İklimler

Bitki Örtüsü Dağılımı



Atmosferi kirleten Sera Gazları

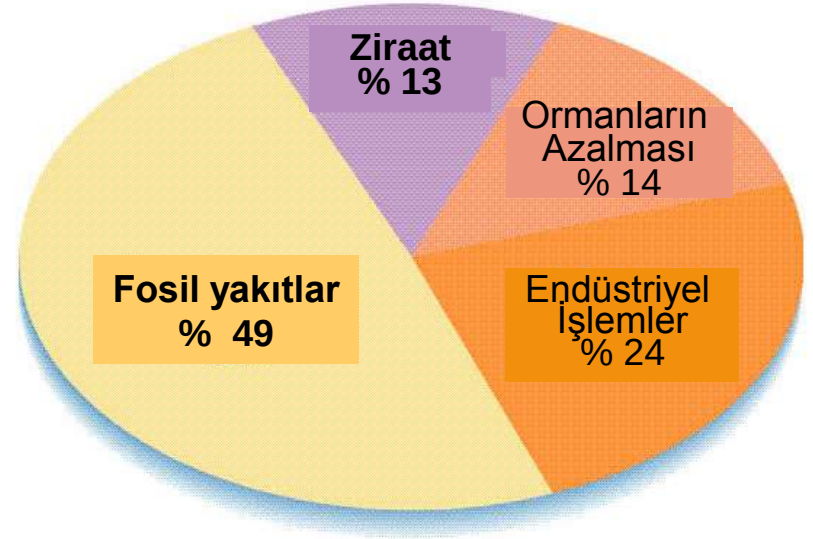


2014 yılı CO₂ emisyonu 40 milyar ton

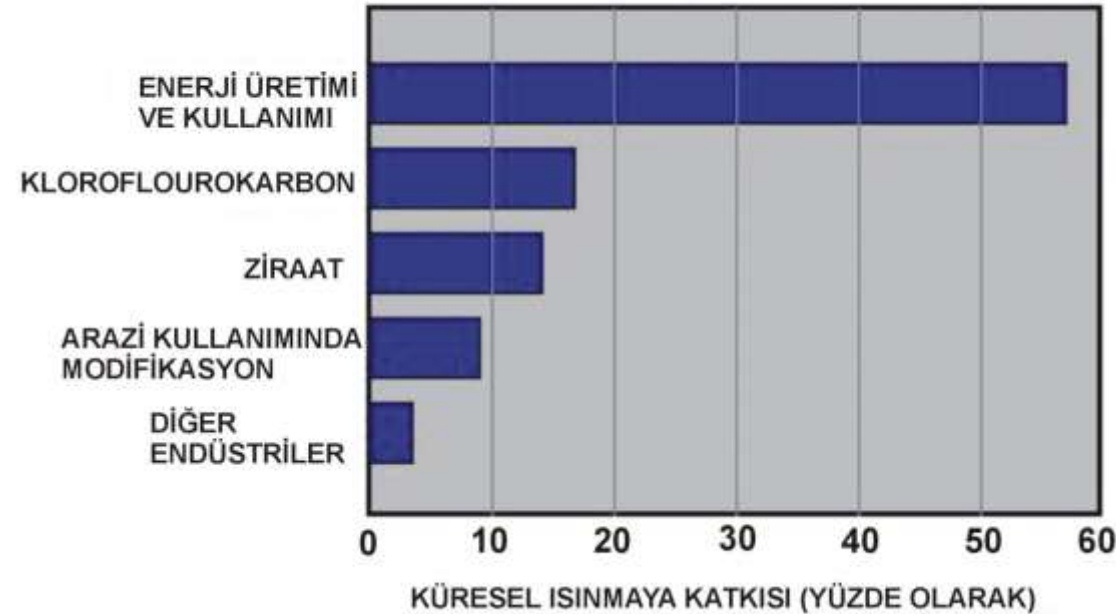
En fazla kirlenme 2013 yılı CO₂ emisyonu 36 milyar ton (% 2.3 fosil yakıtlar ve çimento s.). Bu emisyonun atmosfere katkısı milyonda (ppm) 2.54'luk bir CO₂ demektir. Bu 19.8 milyar ton CO₂ demektir.

CO₂ emisyonunu sabit tutmak için milyonda 450 partikülü aşmamak gerek; bu hızla giderse 2050 yılında 750 partiküle çıkacak. *Kirlenme bu hızla giderse önümüzde 30 yıl var, bu sadece bir insan nesli kadar bir dönem demektir.*

Küresel ısınma ve insanlar

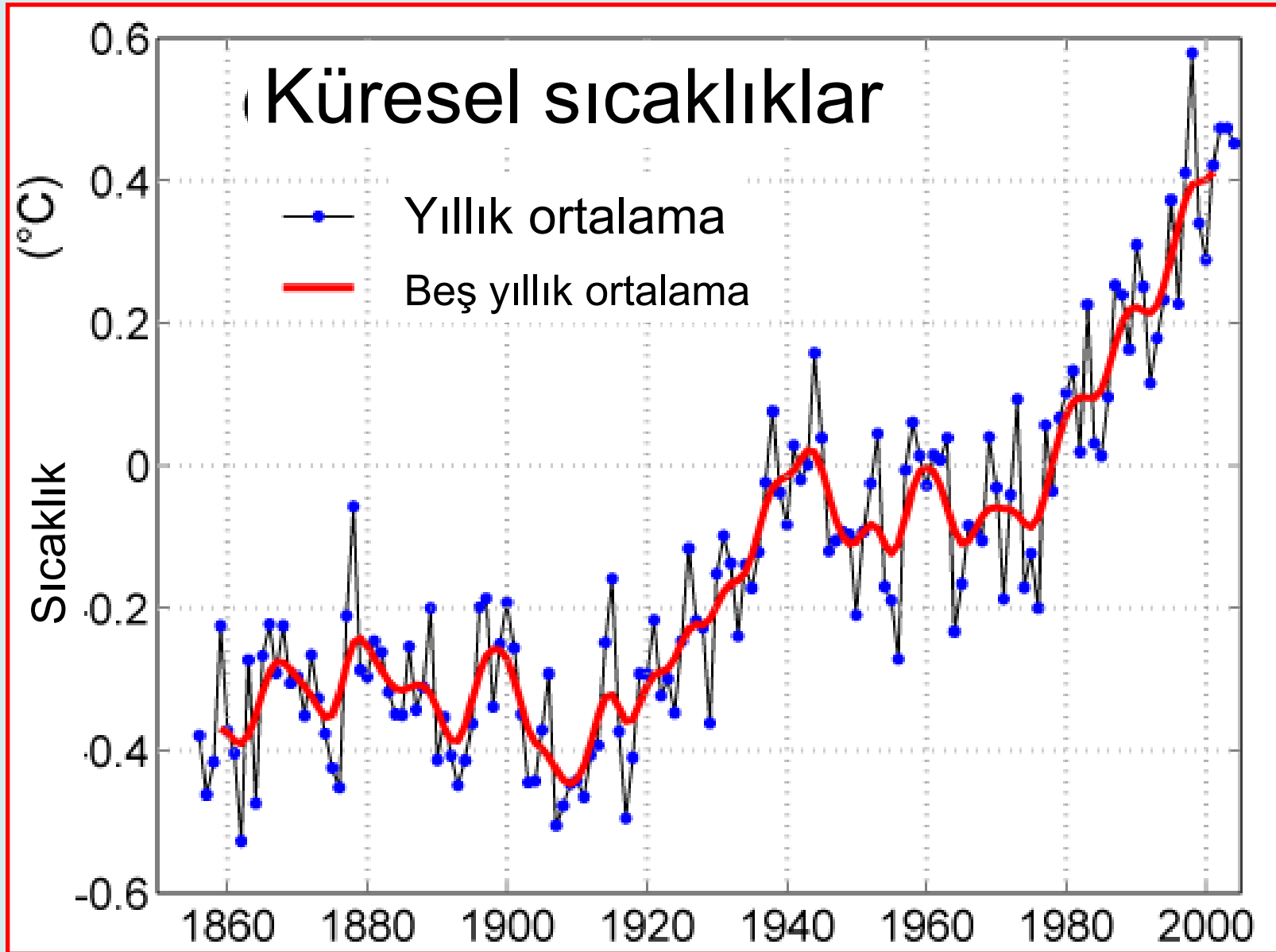


KÜRESEL ISINMADA İNSANIN ROLÜ

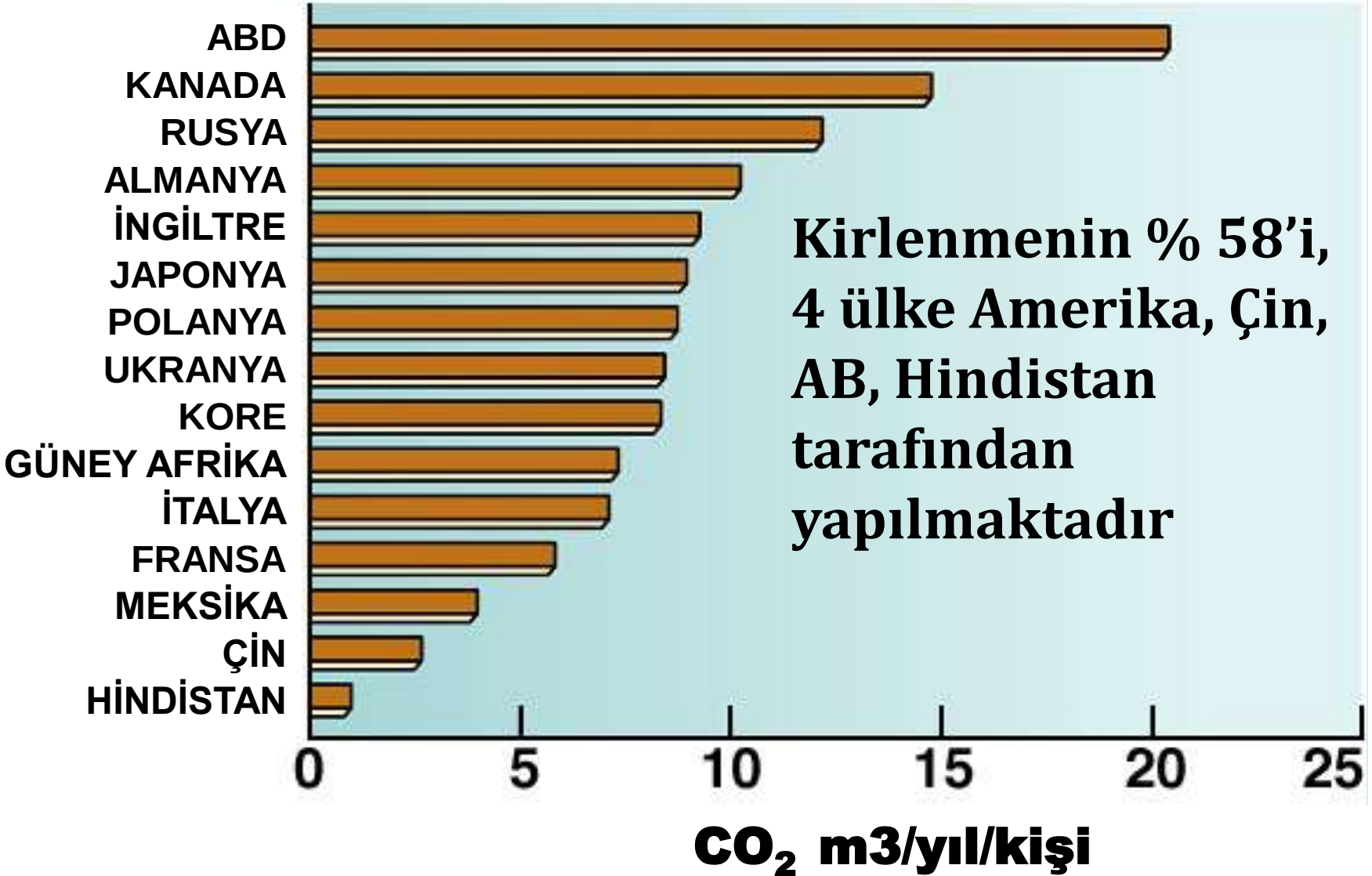


**Atmosferin
kirlenmesine yol açan
etkenlerin dağılımı**

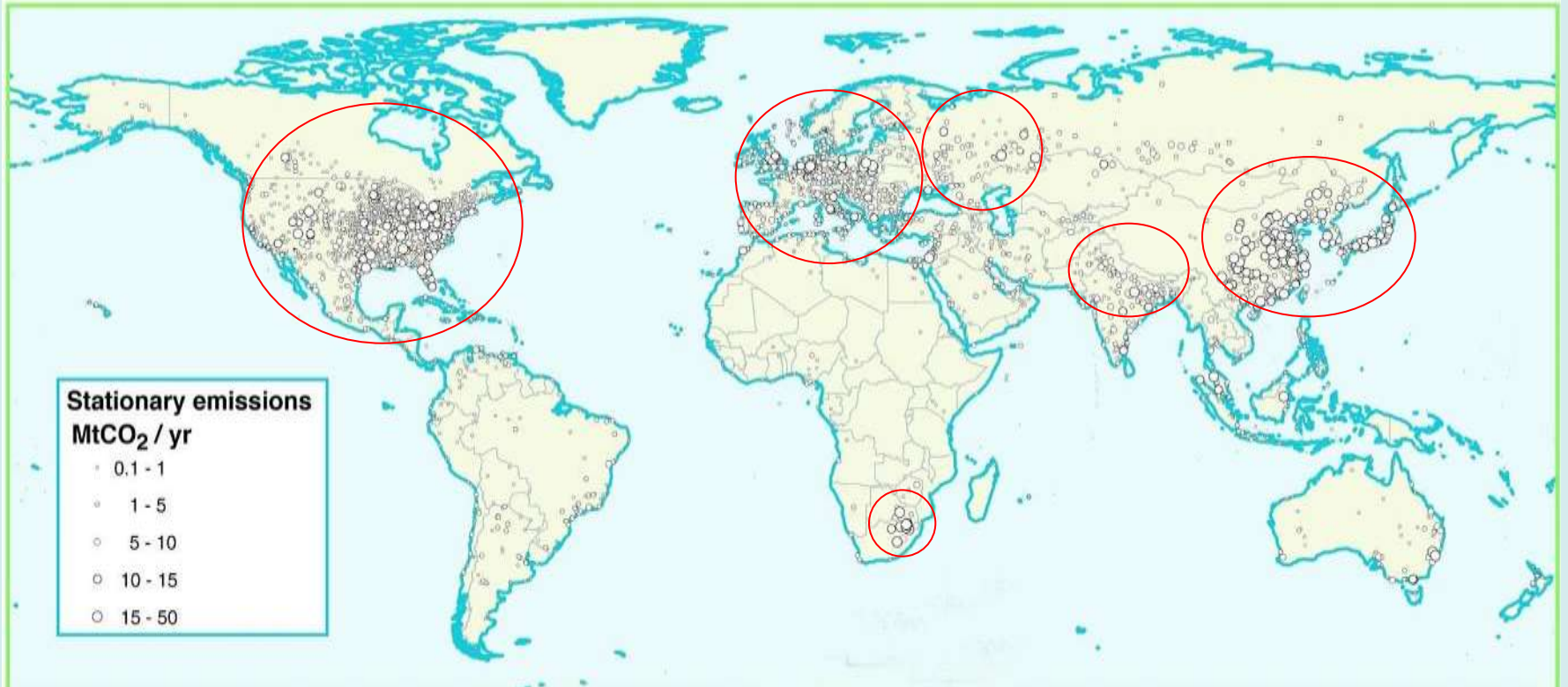
Küresel sıcaklık artışının yıllara göre dağılımı



CO₂ Salımları



İnsan kaynaklı CO₂ nereden geliyor ?

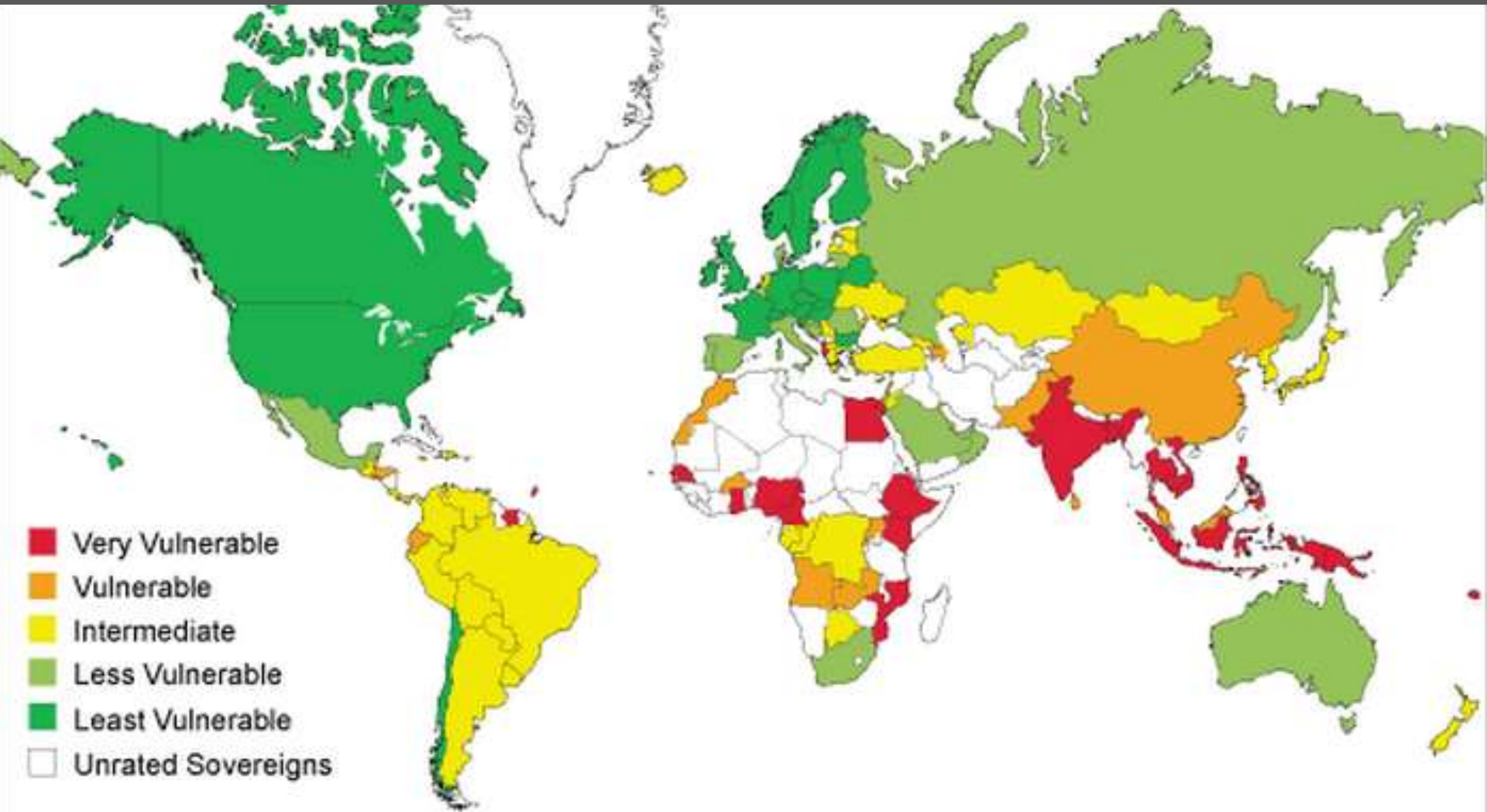


İklim değışikliklerinden etkilenecek alanlar

- Enerji
- Ulaşım,
- Tarım
- Sanayi
- Ormancılık
- Turizm
- Sağlık

İngiltere’de yayınlanan bir rapora göre 100 milyon insan mülteci durumuna düşecektir. Dünya nüfusunun 1/6 sı su sıkıntısı çekecektir. Tehlikeyi önlemek için küresel gayri safi hasılanın % 1’ini bu işe harcamak yeterlidir.

Potansiyel olarak iklim deęişiminden etkilenecek  lkeler



KÜRESEL ISINMANIN GENEL ETKİLERİ

- *Deniz düzeyi yükselir*
- *Yerel iklim koşullarında ve yağışlarda değişim*
- *Su kaynaklarında, orman ve tarım ürünlerinde değişim*
- *İnsan sağlığı, hayvanlar ve pek çok ekosistemdeki değişim*
- *Çöller yeşil alanlara doğru genişleyebilir,*
- *Yağmur ormanları gibi oksijen üretim alanları kalıcı bozulabilir.*
- *Deniz düzeyinin yükselmesine bağlı olarak haliçler, nehirlerde taşkınlar*
- *Daha önce oluşan nehir taşkın düzlükleri kalıcı olarak sular altında kalabilir.*
- *Kıyılarda erozyon, tuzlanma ve su baskınları yaşanabilir.*
- *İklimin etkileri uzun ve kısa vadeli olarak değişebilir. Sıcaklık, rüzgar, basınç, yağış ve nemlilik gibi iklim faktörleri yersel, bölgesel ve hatta küresel anlamda değişebilir.*
- *Fırtına, kuraklık yangın, erozyon, heyelan, çığ, biyolojik tehlikeler ve hastalıklar artabilir.*

KÜRESEL ISINMANIN GELECEKTE AVRUPA VE ORTA DOĞU ÜLKERİNDE YARATACAĞI BAZI DEĞİŞİKLİKLER

İklim değişimi : İklim modeli projeksiyonları genel bir sıcaklık artışının olacağına işaret etmekte ve bunun kuzey enlemlerde daha fazla olacağını göstermektedir. Yağıştaki değişimlerde bazı belirsizlikler olmakla birlikte kuzey daha yağışlı, güney ise daha kurak olacaktır. Kuraklık koşulları batıdan doğuya doğru da artacaktır. Kış yağışları günümüzden daha fazla olurken yazın yağışlar şimdikinden az olacaktır.

Hassas bölgeler : Su, Avrupa'da ve özellikle Alpler, Kuzey İskandinavya, Akdeniz ülkeleri ve bazı kıyı alanları gibi hassas bölgelerde pek çok yaşamsal ortamların ve ekonomik sistemlerin başlıca bütünleştirici faktörlerinden biridir. İklimin değişmesi ile birlikte bu hassas bölgelerde su ile ilgili bazı bunalımlar ortaya çıkabilir.

Enerji : Hidrolojik değişimden dolayı su soğutmasına bağlı bazı endüstriyel sektörler ve enerji sektörü önemli darbeler alabilir. Kışın ısınmayla ilgili talepler azalırken, yazın soğutmayla ilgili taleplerde bir artış yaşanabilecektir.

Kentleşme : Soğuk iklimler için dizayn edilmiş altyapı, bina ve şehirlerin ısınan yeni koşullara göre düzenlenmesi gerekecektir.

İngiltere'deki Thames nehri Küçük Buzul Dönemi(1400-1800) sırasında donmuştur





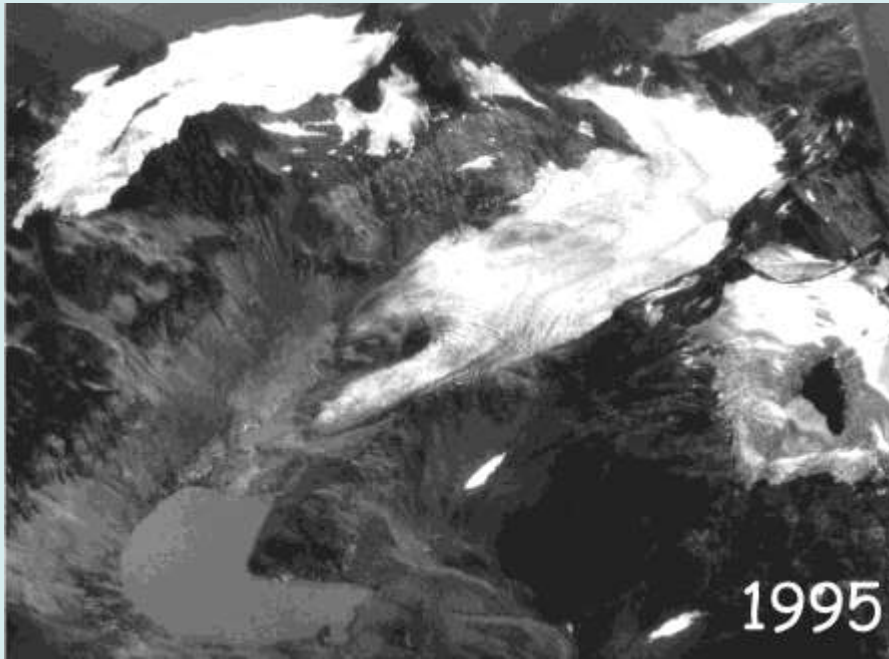
Hollandalı ressam Pieter Bruegel 1565 yılında yaptığı the Elder'in kış manzarası "Karda Avcılar"

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİMİNİ GÖSTEREN RESİMLER

Arjantin



Alp dağlarındaki buzulların erimesi



Alp dağlarındaki buzulların erimesi 1941 ve 2004



USGS / Bruce Molnia



USGS / 1



1985



2002

© GARY BRASCH





İstanbul Boğazi'nda Buzlar

- Son 2000 yılda, Karadeniz'den büyük buzulların sürüklendiği ve Boğaz ile Haliç'in donduğu 40 adet şiddetli kış yaşanmıştır. Karadeniz için 14 donma vakası kayıt edilmiştir. Boğaz 12 kez tamamen, 6 kez de kısmen donmuştur
- Bölgenin iklimi kış aylarında Sibirya Yüksek Basınç Sistemi'nden şiddetle etkilenmiştir. En son dönemlerde (1621'den 1954'e) Boğaziçi'ndeki donma Sibirya Yüksek Basınç Sistemi ve Kuzey Atlantik Salınımı etkileşimi ile açıklanabilir
- Kuzey yarımkürede buzulların ilerleme ilgili dört soğuk dönem bulunmaktadır (Grove 1990).

1 Mart 1929 - İstanbul Boğazı



1954 Yılı İstanbul Boğazı



Dünya elimizin altında

