

Küremiz Isınıyor... Kuşkunuz mu Var?

İklim değişikliği günümüzün küresel ölçekte yaşanan en önemli çevre sorunlarından biri. Küresel iklimde yaşanmakta olan ve yaşanması beklenen ısınmanın insan yaşamına doğrudan ve dolaylı pek çok olumsuz etkisi olacağı öngörülüyor. Aslında bu etkilerin bir kısmı görülmeye başladı bile. Küresel ısınma aniden meydana gelen bir değişiklik olmadığından ve her yerde aynı olumsuz etkiler görülmediğinden, ısınmanın günlük hayatta gözlenen sonuçlardan yola çıkılarak fark edilmesi pek kolay değil. Ancak iklimbilimcilerin büyük çoğunluğu ısınmanın gerçekleştiği ve büyük ölçüde de insan faaliyetlerinden kaynaklandığı konusunda uzlaşıyor.



Kuzey kutbundaki buz tabakası 2005 - Kaynak: NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi Bilimsel Görüntüleme Stüdyosu

İklım çok sayıda değişkenin çok yönlü ilişki-ler içerisinde rol oynadığı karmaşık bir olgu. An cak bu, iklimin bütünüyle anlaşılmasız olduğu anlamına gelmiyor. İklimbilimciler iklimi belirleyen değişkenleri ve bunların etki mekanizmalarını anlayabilmek için, her geçen gün daha da geliştirdikleri çeşitli özel yaklaşımlar ve yöntemler kullanıyor. İklim araştırmaları küresel ısınmanın gerçekleştiğini ve büyük ölçüde insan faaliyetleri sonucunda olduğunu giderek artan bir kesinlikle ortaya koyuyor. Tüm bu araştırmaların ışığında, dünya çapında kanaat önderleri ve karar vericiler, küresel ısınma sorununu öncelikli konular arasına alarak küresel ölçekte çözüm arayışlarına ve çözüme herkesin katkı vermesini sağlayacak uluslararası anlaşmalara yöneliyor. İklim olayları çok yönlü olduğu için bireysel gözlemlerin genel eğilimler konusunda fikir vermesi mümkün değil. Yine de, küresel iklim değişikliğine ilişkin tüm araştırmalara, bunların yayınlanmış sonuçlarına ve araştırmaların küresel siyaset üzerindeki yönlendirici etkilerine rağmen, dünya kamuoyunda “küresel ısınma kuşkucuları” olarak da adlandırabileceğimiz kişi ya da gruplar, kimini kişisel gözlemlerinden yola çıkarak oluşturdukları itirazlarla küresel ısınmanın bir aldatmaca olduğunu, dolayısıyla küresel ısınmaya karşı önlemler almanın gereksiz olduğunu iddia ediyor.

İşte küresel ısınma kuşkucularının iddia ve itirazlarından bazıları:

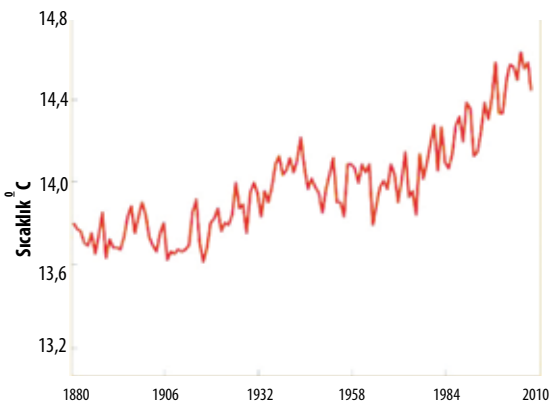


Kuzey kutbundaki buz tabakası 1979

“Karbondioksit oranı fazla düşük”

Kuşkucuların bir kısmı atmosferdeki karbondioksitin küresel iklim değişikliğine sebep olamayacak kadar düşük oranda olduğunu, ayrıca insanların oluşturduğu karbondioksit miktarının volkanizma faaliyetleri ve başka doğal kaynaklara göre çok düşük olduğunu iddia ediyor. Oysa iklimbilimciler, atmosferde düşük oranda olmasının (% 0,04) karbondioksitin iklim dinamiklerindeki önemi konusunda tek başına bir fikir veremeyeceğini belirtiyor.

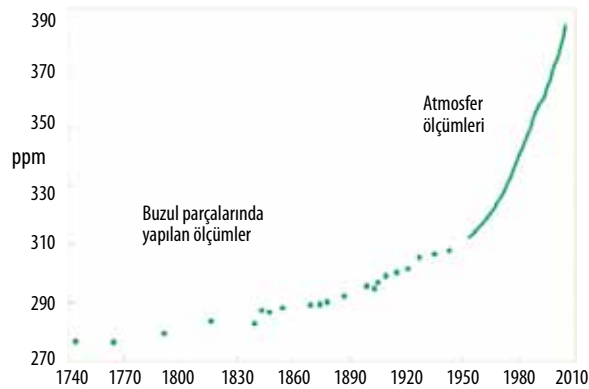
1880-2008 Arasında Dünya Yüzeyindeki Küresel Ortalama Sıcaklıklar



Küresel ortalama sıcaklıklar 1906'dan 2005'e 0,74 °C'lik bir artış gösterdi. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 2007'deki değerlendirmesinde bu yüzyıl içinde, sera gazı salımlarının ne kadar çok ve çabuk azaltılabileceğine bağlı olarak değişmek üzere fazladan 1,8 ila 4,0 °C'lik bir artış tahmin etti.

Kaynak: GISS, Worldwatch Institute Climate Change Reference Guide'dan

1774-2008 Arasında Dünya Atmosferindeki Karbondioksit Konsantrasyonu



18. yüzyılın ortalarından beri fosil yakıt ve çimento kullanımı atmosfere milyarlarca ton karbondioksit salınmasına sebep oldu. Endüstri Devrimi öncesinde atmosferdeki karbondioksit seviyeleri 280 ppm civarındaydı. 2007 yılına gelindiğinde bu seviye 384'e ulaşmıştı ki bu % 37'lik bir artış demek. (Bir maddenin derişimini, yani yoğunluğunu belirtmek için kullanılan ppm birimi toplam madde miktarının milyonda biri, örneğin bir milyon molekülde bir molekül, anlamına gelir ve çok düşük miktarları belirtmek için kullanılır.)

Kaynak: Neftal et al., Etheridge et al., NOAA, Worldwatch Institute Climate Change Reference Guide'dan

Fizikçi John Tyndal'ın 1859'da göstermiş olduğu gibi karbondioksit düşük konsantrasyonlarda bile kızıltısı ışımayı emerek bir sera gazı etkisi gösteriyor. Kimyacı Svante Arrhenius 1869'da bir adım daha ileri giderek karbondioksitin iklim üzerindeki etkisini belirlemek üzere yaptığı zorlu hesaplamalar sonucu karbondioksit oranını iki katına çıkarmanın 6°C'lik bir artışa sebep olacağını öngörmüştü, ki bu değer günümüzün çok daha karmaşık hesaplamalarının öngördüğünden çok büyük bir sapma göstermiyor.

Kuşkuların aksine atmosferdeki karbondioksit artışına en büyük katkı insan faaliyetlerinden geliyor. ABD Jeolojik Etüd Dairesi'ne göre insan kaynaklı karbondioksit salımı yılda 30 milyar tonu buluyor ki bu, volkanların ürettiğinin 130 katından fazlasına karşılık geliyor. Atmosfere salınan karbondioksitin % 95'inin doğal olaylardan kaynaklandığı doğru, ancak bitkilerin büyümesi ve okyanusların karbondioksiti emmesi gibi olaylar karbondioksiti atmosfere geri çekerek bu salımların etkisini neredeyse tamamen telafi ediyor. Dolayısıyla insan etkisi net bir katkı olarak kalıyor. Dahası, havadaki karbon izotoplarının oranlarındaki değişimlerin incelenmesi de dâhil pek çok deneysel ölçüm, fosil yakıt kullanımının ve ormanların yok edilmesinin karbondioksit düzeylerinde 1832'den beri oluşan % 35'lik artışın -milyonlarca yıldır ulaşılan en üst düzey- ana sebebi olduğunu doğruluyor.

“Küresel ısınma on yıl kadar önce durdu.”

Kuşkuların bir diğer itirazı bir zamanlar küresel ısınma olmuşsa bile bunun artık devam etmediği yönünde. Bu düşüncelerinin altında, son yıllarda yaşanan sıcaklıkların dünyanın en sıcak yılı olan 1998'deki sıcaklıklara göre daha düşük olması yatıyor. Bu tür bir yaklaşım istatistiksel açıdan yanlış bulunuyor. İklim değişimleri günlük sapmalarla değil uzun vadeli eğilimlerin belirlenmesiyle anlaşılabilir. Isınma eğiliminin saptandığı uzun süre, sıcaklık artışının hızında görülen (ve beklenen) çeşitlilik, sıcaklık ölçümlerindeki ve tahminlerindeki belirsizlikler göz önüne alındığında on yıl gibi bir sürede görülen duraklama ya da yavaşlama, genel eğilimin yanlış olduğunu kanıtlamak için fazla küçük bir değişim sayılıyor.

Peki eğer sıcaklık artışındaki durgunluk bir on yıl kadar daha devam ederse, söz konusu kuşklar doğrulanmış mı olacak? İklimbilimciler böyle bir durumun mutlaka küresel ısınma eğiliminin durakladığı anlamına gelmeyebileceğini, zira iklimin karmaşık bir olgu olduğunu söylüyor. Örneğin 2008'de yayımlanan bir araştırma genel küresel ısınma eğilimi devam etse bile okyanus akıntı örüntülerinin kuzey yarımkürenin bazı kısımlarında bir soğuma dönemi yaratabileceğini öngörüyor. Dolayısıyla ısınmayı destekleyen onca kanıt varken aksi yöndeki kanıtları dikkatli yorumlamak gerekiyor.

“İklimbilimciler küresel ısınma konusundaki gerçekleri saklamak üzere gizli bir ittifak içinde.”

Komple teorileri kendilerine her zaman taraftar bulur. İklim değişikliğinin bir komplot ittifakının eseri, bir aldatmaca olduğu iddiası bunun en yaygın örneklerinden biri. Ancak o zaman 150 yıl öncesinden başlayarak, Arrhenius ve Tyndall da dâhil dünyanın dört bir yanından çok sayıda saygın bilim insanının ve binlerce tartışma götürmez bilimsel yayının da böyle bir komplonun parçası olması gerekir. Ayrıca böyle bir komplonun ABD Ulusal Bilimler Akademisi, Kraliyet Cemiyeti (The Royal Society), Amerikan Bilim Geliştirme Derneği, Amerikan Fizik Enstitüsü, Amerika Meteoroloji Derneği gibi çok sayıda bilimsel kuruluşu etkisi altına alacak kadar da güçlü olması gerekirdi.

Küresel ısınma kuşkularını en çok etkileyen ve belki de sayılarının artmasına sebep olan olaylardan biri Climategate skandalı olarak bilinen, İngiltere Norwich'teki Doğu Anglia Üniversitesi'nin İklimsel Araştırma Birimi'nden çalınan binlerce



e-posta ve başka dosyaların yayımlandığı bir koranlık vakasıydı. Yayımlanan e-postalar arasında verilerin saptırılmasıyla ilgili tartışmalar olarak değerlendirilen az sayıdaki e-postanın, bir hilecilik girişiminin mi yoksa özel samimi bir havada tartışan bilim insanları arasındaki bir sohbetin mi belgesi olduğu ise tartışmalı. Ayrıca küresel ısınma verilerinin organize biçimde değiştirildiği ve birbiriyile tutarlı dev bir sahte veri kümesi oluşturulduğuna dair hiçbir delil de yok.

İklimbilimciler verileri sakladıkları yönünde ki suçlamalara hayli tepkili. Çünkü Gavin Schmidt adlı iklimbilimcinin de belirttiği gibi iklim değişikliğine ilişkin verilerin çoğu halka açık veritabanlarında yer alıyor.

“Karbon ayak izini azaltmak yerine başka teknolojik çözümler”

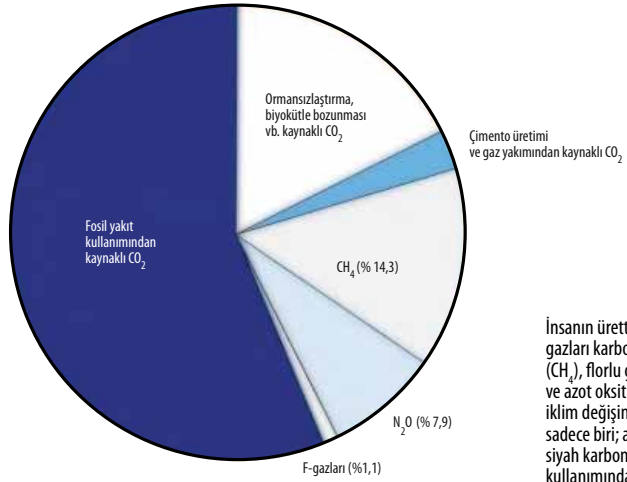
Mevcut yaygın iklim değişikliği politikalarına yönelik eleştiri yapan pek çok kişi, çevrecileri sıklıkla karbondioksit salımlarını azaltmaya yönelik düzenlemelerle ilgili takıntılı olmakla ve karbondioksit üretmeyen enerji kaynakları oluşturmak ya da jeomühendislik yöntemleri kullanmak gibi teknolojik çözüm seçeneklerine ilgisiz kalmakla suçluyor.

Aslında insanlığın, bu tür teknolojiler kullanıma hazır olana kadar karbon salımlarını sınırlamadan idare edip edemeyeceği daha önemli bir soru. Bu sorunun cevabı ise büyük ölçüde olumsuz görünüyor. Öncelikle karbon salımıyla ilgili hiçbir önlem alınmadığı takdirde daha da artacak olan karbondioksit seviyeleri, atmosferde ve okyanuslarda daha fazla ısı birikmesine ve iklimsel sonuçların daha da kötüye gitmesine sebep olacak. Ayrıca, NASA'dan iklimbilimci James Hansen'in belirttiği gibi karbondioksit düzeyi şu anki değerinde sabitlenirse bile okyanusların emdiği ısının zamanla açığa çıkacak olmasından dolayı yüzey sıcaklıklarında önümüzdeki yirmi otuz yıl içerisinde 0,5°C'lik artış olacağı tahmin ediliyor.

Üstelik iklim değişikliği, artan karbon dioksit oranından kaynaklı tek çevre krizi de değil. Atmosferdeki yüksek karbondioksit düzeyleri okyanusların asitliğinin artmasına da sebep oluyor ki bu durum mercan resiflerine ve diğer deniz canlılarına tafisi mümkün olmayacak biçimde zarar verebilir. Bu zararları azaltmanın tek yolu ise karbon salımlarını kontrol altına almak ve azaltmak.

Jeomühendislik -dünya iklimini doğrudan çeşitli teknolojiler kullanarak değiştirmek- ise genellikle iklim değişikliğine karşı ancak son çare olarak kullanılabilir bir yaklaşım olarak görülüyor. Bu tek-

Küresel Sera Gazı Salımların Başlıca Kaynakları, 2004



İnsanın ürettiği başlıca sera gazları karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), florlu gazlar (CFC'ler dahil) ve azot oksit (N₂O). Sera gazları iklim değişikliğinin kaynaklarından sadece biri; aerosoller, örneğin siyah karbon, ve toprak kullanımındaki değişimler, örneğin ormansızlaşma, ısınmaya etki eden diğer etmenler arasında.

Kaynak: IPCC, Worldwatch Institute Climate Change Reference Guide'dan

nolojiler büyük ölçüde denenmemiş durumda olduğu için amaçlanan etkiyi ne ölçüde gerçekleştirebilecekleri, bunu başarsalar bile ne gibi yan etkiler yaratabilecekleri bilinmiyor. Karbondioksiti atmosferden uzaklaştırmaya yönelik olmayan yöntemlerinse, ısınmada şiddetli bir geri dönüş olmaması için, kesintisiz devam ettirilmesi gerekiyor. Öte yandan jeomühendislik sistemlerinin yönetimi siyasi açıdan çıkar çatışmaları yaratma potansiyeli taşıyor, zira hangi iklim koşullarının “en iyi” diye nitelendirileceği ülkeden ülkeye değişebilir. Bunlar bir yana, her durumda karbondioksit salımının ve birikiminin azaltılması herhangi bir jeomühendislik çözümünü de kolaylaştıracaktır.

Ne olursa olsun elde olan tüm imkânları kullanarak küresel ısınmayla doğrudan mücadele etmek yerine geleceğin teknolojilerine güvenmek sorumsuzluk olarak kabul ediliyor.

Karbon ayak izimizi küçültmek

Küresel iklim değişikliği konusunda daha pek çok kuşku dile getiriliyor. İklimbilimcilerin ise, yöntemlerindeki belirsizlikler dâhilinde olduğunu kendilerinin de kabul ettiği hususlar dışında, bunlara verecek cevapları hazır. Görünüşe göre küresel ısınma “komplu teorilerine” ayıracağımız vakti ve enerjiyi kişisel tercihlerimizi karbon ayak izimizi küçültme yönünde değiştirmeye ayırmak, uzun vadede gezegenimizin sürdürülebilirliğine daha fazla katkıda bulunacak.

Kaynaklar

Rennie J., “Seven Answers to Climate Contrarian Nonsense”, *Scientific American*, Kasım 2009. <http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id=seven-answers-to-climate-contrarian-nonsense>
McKeown A., Gardner G., “Climate Change

Reference Guide”, Worldwatch Institute, 2010 <http://www.worldwatch.org/files/pdf/CCRG.pdf>
Collins W., Colman R., Haywood J., Manning M. R., Mote P., “The Physical Science Behind Climate Change”, *Scientific American*, 2004.