

Dikkat ! DÜNYA'NIN ATEŞİ YÜKSELİYOR

Uwe GEORGE

İsviçre'nin Cenevre kentinde 1979 yılında yapılan "Dünya İklimi Konferansı"nda sunulan çok sayıdaki bildirimler arasında ilginç bir tartışma konusu vardı: Geçen yüzyılın ortalarından beri, yani endüstri devriminin başlamasından beri, doğal olmayan nedenlerle Dünya'mızın sıcaklığı yükselmektedir. Bu sıcaklık artışı, şimdiye kadar pek dramatik değildi. Soğuk ve ılık kışlar ile sıcak ve serin kışların birbirlerini izlemeleri sonucu, bu ısınmanın farkına varmak pek mümkün olmuyor. Son iki yüzyılın sıcaklık farkı 0.4°C'dir. Bu sıcaklık farkı, ancak çok hassas aletlerle ölçülebilmekte ve hesap edilebilmektedir.

Havaya göre daha iyi ısı muhafaza eden okyanuslarda sıcaklık artışı daha belirgin ve hızlı olmuştur. Bilim adamları ağır seyreden bu iklim değişikliklerini biyolojik bir termometrede de gördüklerini ileri sürmektedirler: Bazı kuş türleri yaşam ortamlarını, bazı göçmen kuşlar da uçuş yollarını değiştirdiler. Bazı tropikal hayvan ve bitki türleri köprü görevini gören Orta Amerika üzerinden Kuzey Amerika'ya göç ettiler. Yeni oluşan deniz akıntıları sonucu bazı balık türleri yaşaya geldikleri ortamları terk etmek zorunda kaldılar.

Bilim adamları bir taraftan balina avcılarının eski seyir defterlerinin incelenmesinden ve meteoroloji uydularının 1970'li yıllarda çektiği resimlerden, her iki kutuptaki buz örtüsünün küçülmüş olduğunu keşfettiler. Hesaplamalara göre, kutupların ısınması diğer bölgelere göre üç misli daha hızlı olmaktadır. Grönland Adası'nı örten buzullar her yaz, bir önceki yaz'a göre biraz daha hızlı erimektedir. Bu olayın korkulan sonucu olan aşırı deniz yükselmesi şimdiye kadar gerçekleşmemiştir. Çünkü, ısınan de-

Her türlü yanma olayının sonucu meydana gelen karbon dioksit gazının miktarı artmaya devam ederse korkmak gerekir. Bilim adamları yakın gelecekte büyük felaketlere neden olabilecek iklim değişiklikleri olabileceğini söylüyorlar. Dünya'mız daha da ısınırsa büyük su baskınları ve kuraklıklar yaygınlaşacak.

nizlerden daha fazla buharlaşma olmaktadır. Kuzey ve Güney kutuplarını örten buz örtüsü üzerine düşen yoğun kar yağışları, Dünya su bilançosunu dengede tutmaktadır.

Ancak Dünya denizlerinin seviyesi, yılda 1,5 mm. gibi az da olsa durmaksızın yükselmektedir. Bazı denizbilimcilerine göre ise bu yükseliş, artan bir tempoda gelişmektedir.

Amerikalı bilim adamlarının yayınladıkları iki araştırmada, Dünya'mızın ısınmasının bu tempoda artması sürerse, önümüzdeki yüzyıl içinde büyük çevre değişiklikleri olabileceği ileri sürülmektedir. Beklenen sahneler korkunç: Kuzey Kutbu'nun buz örtüsü gittikçe artan bir hızla eriyecek ve Güney Kutbu'nda Antarktika'nın karasal buzulları eriyip gevşeyerek denizlere kayacaktır. Sonuç: Deniz seviyesi yükselecek, Hollanda'nın büyük bir kısmı, Kuzey Almanya düzlükleri, Florida, Bengaldeş'in ve Dünya'nın diğer alçak kıyıları deniz suları altında kalacak.

İklim bilimcileri, Amerikalı bilim adamlarının çizdikleri bu korkunç tablonun bir benzerinin 8000 yıl önce, yani son buzul devri sonunda hiç değilse bir yerde, Kanada'nın kuzeydoğusunda Hudson Körfezi'nde meydana geldiğini ileri sürmektedirler. 200 seneye gibi kısa bir zaman içinde, tahminen 3 milyon km³lük buz kütlesi Atlantik Okyanusu'na kayarak, Dünya denizlerinin seviyesini 7 m. yükseltmiştir. Bugünkü deniz seviyesinden 7 m. yüksekteki seki tortuları bu olayı doğrulamaktadır.

Bu erada bilim adamları, gelecek "sıcak devir"e havada artan karbon dioksit gazının neden olacağından eminler. Bu gazın kimyasal formülünden de (CO₂) görüldüğü gibi iki elementten, karbon (C) ve oksijen (O)'den oluşmaktadır. Bu gaz, Yerküre'yi saran hava kuşa-

ğında % 0,035 oranında bulunmaktadır ve buna göre, ağırlığı 2,5 milyar ton'a ulaşmaktadır.

Havadaki karbon dioksit miktarı, 130 yıl önce şimdikine göre % 5 daha azdı. Endüstri devriminin başlamasından bu yana milyonlarca fabrika ve ev bacasından, kömürle çalışan elektrik santrallerinin kulelerinden, otomobil ve jet motorlarının egzozlarından durmadan karbon dioksit çıkmaktadır.

Bileşiminde karbon bulunan kömür, petrol, doğal gaz, odun veya kâğıt gibi her maddenin yanması sonucu karbon dioksit ve su meydana gelmektedir. Bileşimlerinde karbon elementi bulunan tüm organik maddelerin çürümeleri de aynı sonucu doğurur, organik maddelerin çürümesi, gerçekte ağır seyreden bir yanma olayıdır.

Yaklaşık 100 yıl önce, İsveçli kimyager Svante Arrhenius ve Amerikalı Thomas Chamberlin, aynı sıralarda; fakat birbirlerinden habersiz olarak, atmosferdeki karbon dioksit miktarının, yeryüzünün ve okyanusların sıcaklığını etkilediğini açıkladılar. Çünkü bu gaz, atmosferde filtre görevi görmektedir. Güneş ışınlarının fazla bir engelle uğramadan yeryüzüne ulaşmalarına karşın, karbon dioksit molekülleri, yerden yansıyarak uzaya yönelen uzun dalgalı infrarot ışınlarını büyük ölçüde emmektedir. Bunun sonucu, atmosferin alt katlarında ısı yükselmesi olmaktadır. Seraların cam örtüleri de aynı etkiyi yaptıkları için, atmosferdeki bu olaya da sera etkisi adı verilmektedir.

CO₂ Gazı, Dünya'yı Bir Buz Çölü Olmaktan Kurtarmıştır.

Arrhenius'un hesaplamalarına göre, atmosferdeki mevcut CO₂ gazı miktarının iki misline çıkması halinde, Dünya'mızın sıcaklığını 9 °C artıracaktır. Amerikalı klimatolog İse, daha 1939 yılında, Dünya'nın sıcaklığının artmasını fosil enerji kaynaklarının yanmasına bağlamıştı. Fakat meslektaşları, O'nun bu görüşünü pek ciddiye almamışlardı. ABD'de ekonomik yükselmenin en yüksek düzeye ulaştığı sırada, 1971 yılında yayınlanan "İstenmeyen İklim Değişikliği" adlı uyarıcı raporu da kimse önemsemedi. Yetmişli yılların sonunda, Ohio Üniversitesi Kutup Araştırmaları Enstitüsü hocalarından J. H. Mercer, havadaki karbon dioksit gazının iki misline çıkması halinde, Batı Antarktika'dan denize kayacak olan buzların deniz seviyesini 5 m. yükselterek büyük felaketslere neden olacağını ileri sürmüştü. O'na göre, fosil enerji yataklarının kullanımını aynı tempoda devam ederse, havadaki CO₂ miktarı 50 yıl içinde iki misline ulaşabilir.



Muazzam miktarlardaki bitki artıkları milyonlarca yıl boyunca çökerek, fosil enerji yatakları (kömür, petrol ve doğal gaz) oluşturdular. Şimdi biz, bunları hızla yakarak, havanın CO₂ miktarını olumsuz biçimde artırıyoruz.

Atmosferdeki ve hidrosferdeki (suküre) CO₂ gazının kökeni diğer gazlar gibi yerkürenin 4.5 milyar yıl boyunca terlemesiyle açığa çıkmıştır. Yerkürenin oluştuğu ilk yıllarda da şimdiki gibi volkanizma faaliyetleri sonunda büyük ölçülerde kızgın buhar çıkışları olmuş, bunların atmosferde soğuyarak yağış halinde düşmesi ve yeryüzü çukurluklarında birikmesi bugünkü okyanusları ve denizleri meydana getirmiştir. Volkanik bacalardan atmosfere çıkan CO₂'in büyük bir kısmı da eriyik halinde okyanuslara karışmıştır.

Eğer atmosferde CO₂ gazı bulunmasaydı, Dünya'mız, Güneş'ten aldığı ısı enerjisini büyük ölçüde tekrar kaybedecekti. Eğer Güneş'ten gelen ve yansıyarak geri dönen enerji birbirine eşit olsaydı, yeryüzünün sıcaklığı o kadar düşük olurdu ki, su buharı yağmur olarak değil, kar olarak düşer, dolayısıyla okyanuslar yerine buz örtüleri oluşurdu. Öte yandan, eğer Dünya'nın oluşumundan bu yana yanardağlardan çıkan CO₂ gazı atmosferde birikmiş olsaydı, yeryüzü o kadar ısınacaktı ki, bu sefer de okyanuslar oluşa-

mayaçaktı. Böyle bir durumda Dünya'mız, komşu gezegen Venüs'ün akıbetine uğrayacak; yani atmosferinin büyük kısmı karbon dioksit gazından oluşacak ve bu nedenle sera etkisi altında bulunan yeryüzünde, sıcaklık 400°C'ye kadar yükselebilecekti.

Dünya'daki hayat, yeryüzündeki koşulların bambaşka bir şekilde gelişmesini sağlamıştır. Yeryüzünde hayat, zamanımızdan 3 milyar yıl önce başladı. İlk canlılardan mavimsi yeşil yosunlar (alg), güneş enerjisi yardımıyla çevresindeki anorganik molekülleri su ve içindeki CO₂ eriyiğini işleyerek, karbondhidratları ürettiler.

Dünya'daki tüm canlılar, daha sonraki gelişimlerini alg'lerin bu buluşlarına borçludur. Gerçekten salt yeşil bitkiler fotosentez yapabilmektedir. Diğer organizmalar, doğrudan bitkileri yiyerek veya bitkilerle beslenen canlıları yiyerek varlıklarını sürdürmektedir. Bitkiler bu faaliyetleri için muazzam ölçülerde varan CO₂ kullanarak, atmosferdeki CO₂ oranını diğer canlılar için uygun bir düzeye düşürmüşlerdir.

Fotosentez sırasında metabolizma artışı olarak açığa çıkan ve önce atmosfere ya da okyanuslara verilen oksijen, yaşamın başlangıcındaki canlılar için zehirleyici idi.

İlk alg'ler ve tek hücreli hayvanlar, başlangıçta karbondhidratları kısmen kullanıyorlardı ve bunların içinde saklı bulunan kimyasal enerjiyi de az oranda yaşam enerjisi olarak harcıyorlar-

dı. Bu durum, ta ki bitkilerin bir gün ikinci buluşlarını yapıncaya kadar sürdü gitti: Fotosentez artışı olarak açığa çıkan oksijeni, karbondhidratın daha iyi değerlendirilmesinde kullanmayı; yani nefes almayı keşfettiler.

Devreden Çekilen Karbon Dioksit Fosil Yakıt Yataklarında Yatmaktadır

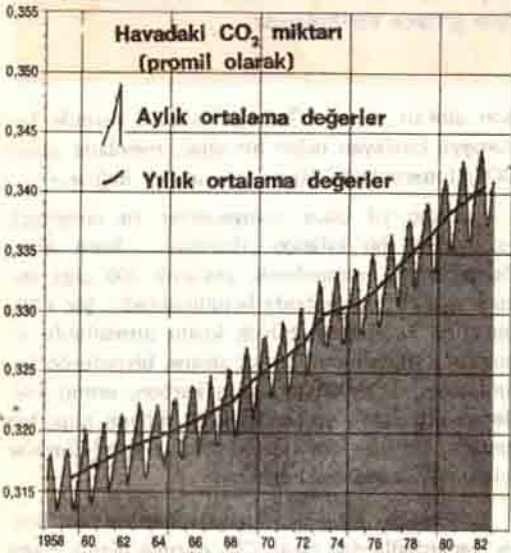
Organizmalar, oksijen yardımı ile büyük işler başardılar. Karbondhidratları yeniden, besinlerinin ilkel maddesi olan karbon dioksite ve suya ayırdılar. Besin maddelerinin alınması ve bunların sindirilmeleri sırasında açığa çıkan oksijen, sonunda kimyasal olarak tekrar bağlanır (kullanılır). Sonuçta CO₂ tekrar serbestlediği için, salt metabolizma olayı nedeniyle, ne karbon dioksitte fakir ne de oksijence zengin atmosfer meydana gelir.

Alg'ler ölürl ölmez okyanusların tabanına çökerler. Orada devamlı çökelmekte olan sedimanların altında kalarak oksijenle ilişkileri kesilir. Aksi durum olsaydı, ölen alg'in yapısındaki karbon elementi suyun oksijeni ile reaksiyona girerek CO₂ oluştururdu. Muazzam ölçülere varan bitkisel artıkların bu şekilde devre dışı kalmaları sonucu, yavaş yavaş artan bir oksijen fazlalığı ortaya çıkmıştır.

Dünya'nın jeolojik gelişimi boyunca organik karbon elementinin bu şekilde çökmesi o kadar büyük ölçülere ulaşmıştır ki, bu miktarlar ancak milyarlarca ton ile ifade edilebilmektedir.

Fakat zamanla canlılar, gelişimlerini daha ileriye götürerek CO₂'i harcamak için daha etkili yollar buldular. Zira organizmalar başlangıçtan beri, çevrelerinde bolca bulunan bir başka elementten yararlanmayı bildiler: Bu, kalsiyumdur. Organizmalar, kalsiyum ve karbon dioksiti kullanarak, kendilerini koruyan kalsiyum karbonatlı kabuk ve iskeletler yapmak becerisini gösterdiler. Bu canlıların ölerken deniz tabanında çökelmeleriyle, kalsiyum karbonatlı sedimanlar; yani kireçtaşı katmanları oluştu.

Bitkilerin, solunumla aldıkları oksijeni kullanarak, metabolizma yapma becerisini keşfetmelerinden sonra; yani zamanımızdan 600-700 milyon yıl önce, okyanuslarda bitki ve hayvan türleri patlarcasına birdenbire çoğaldı. Bunların çoğu, kendilerine kireçtaşında (Ca CO₃) kabuk ve iskeletler oluşturdular. Bu yolla da büyük miktarlarda CO₂ çevreden alınarak bağlanmış oldu. Karbonatlı kayalar içinde bu şekilde bağlanmış karbon elementinin miktarı, yaklaşık 50 milyon tona* tahmin edilmektedir.



Havadaki CO₂ arttıkça, Dünya'nın ortalama sıcaklığı da yükseliyor.

* 1 giga = 10⁹



KİM ORMANI YAKARSA, CANLI ORGANİZMALARINI DA ZEHİRLİYOR DEMEKTİR :

Her yıl tahrip edilen binlerce km² genişliğinde ormanla birlikte bir yandan yangınlar sonucu muazzam ölçülerde CO₂ havaya karışırken, öte yandan fotosentez yoluyla havadaki CO₂'yi gövdesine bağlayacak olan ağaçların sayısı gittikçe azalmaktadır.

Zamanımızdan 400 milyon yıl önce, o zamana kadar denizlerde yaşayan bitkiler ilk defa okyanusları terk ederek, karada yaşamaya başladılar. Hayvanlar da karalarda yaşamak için bitkileri izlediler.

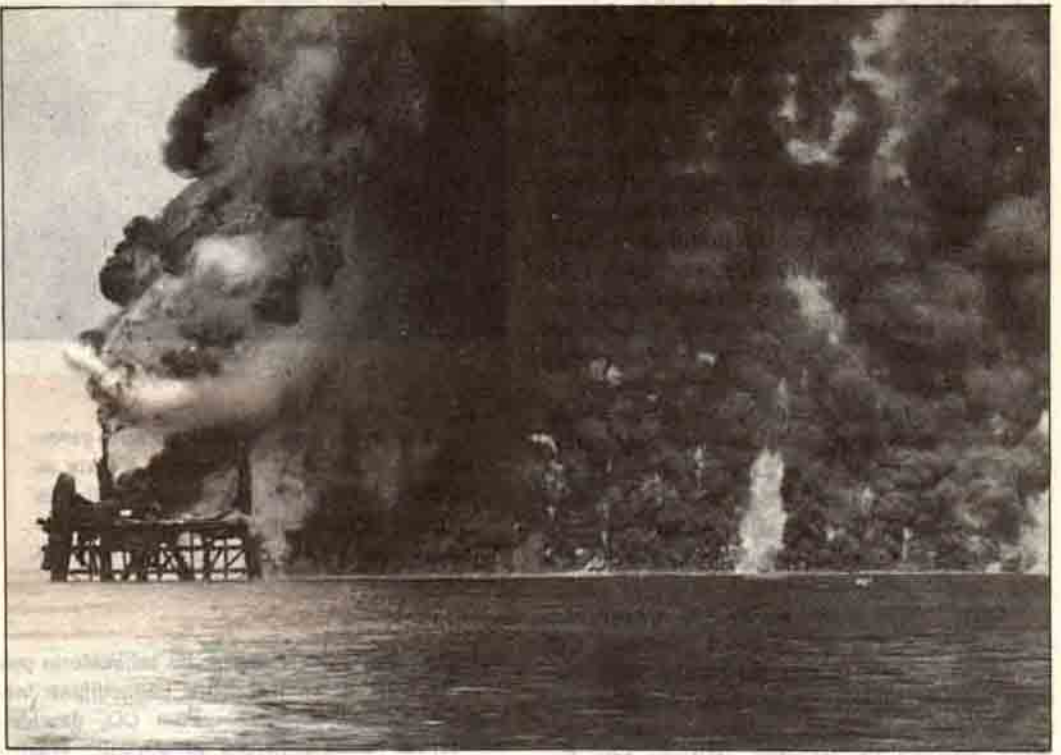
Dünya'mızın jeolojik geçmişinde, ilk ormanlar bataklıklarda büyüüp geliştiler. Yüksek ağaçlar ve bitkiler, zamanla ölüp bataklık sularına gömüldüler. Yapılarındaki karbon, oksijeni kıt ortamlarda üst üste çökeltili. Uzun bir jeolojik devir (Karbonifer) boyunca süren bu olay sonucu, bugün işletilen taşkömürü yatakları oluştu. Bu yataklarda da giga tonlarca ifade edilebilecek miktarlarda karbon hapsedilmiş oldu.

Nihayet bugünkü, çoğunlukla dev ağaçlardan oluşan, balta girmemiş tropikal ormanlar gelişti. Zamanımızda bu ağaçların gövdelerinde de sürekli olarak büyük miktarlarda karbon elementi bağlı bulunmaktadır. Eğer ağaçlardan birisi ölürse, bir tür yanma olayı olan çürüme sırasında, karbon elementi havanın oksijeni ile birleşerek kar-

bon dioksit oluşur. Ölen bu ağacın yerinde büyümeye başlayan diğer bir ağaç, meydana gelen CO₂'i fotosentezle bünyesine alarak bağlar.

Birkaç yıl önce, kimyagerler ve botanikçiler birlikte bir bilanço çıkardılar. Buna göre: Zamanımızda, atmosferde yaklaşık 700 giga ton karbon, CO₂ gazı halinde bulunmaktadır. Bir 1.760 giga ton karbon da, büyük kısmı ormanlarda ve humuslu topraklarda olmak üzere, biyosferde bulunmaktadır. 39.000 giga ton karbon, erimmiş halde okyanuslarda ve yaklaşık 70 milyon giga ton karbon, jeolojik devirler boyunca, tortul kayalar içine gömülmüş bulunmaktadır.

Dünya'da canlı yaşamın başlamasından sonra, yanardağlardan çıkan CO₂ gazının büyük kısmı kısa bir süre atmosferde kaldıktan sonra, canlı organizmalar tarafından işlenip, daha sonra da sedimantasyonla çökelmişlerdir. Bu nedenle, hiç bir devirde atmosferde "sera etkinliği" gelişmemiştir.



İran ve Irak arasındaki savaşta, milyonlarca yılda oluşan en verimli petrol yatakları yakılarak yok edilmektedir.

Fakat bu durum çok çabuk değişebileceği benziyor. Gerçekte, tortul kayalar içinde gömülü bulunan karbonun küçük bir bölümü, sadece 5.000 tona insanların kullanabileceği kömüre, petrole ve doğal gazla dönüşmüştür. Fakat bu milyonlarca yılda meydana gelmiş olan enerji yataklarının, şimdi birkaç insan jenerasyonu tarafından kısa sürede yakılması sonucu, CO₂ gazı halinde havaya karışması durumunda büyük sorunlar ortaya çıkacaktır. Çünkü CO₂'in olduğu hızla yok olması mümkün değildir.

Orta Avrupa Yarı Çöl Yarı Step Olabilir

Amerikalıların, Hawaii Adası'nda 4.171 m. yüksekliğindeki Mauna Loa Dağı tepesinde 1958 yılından bu yana yaptıkları ölçümlere göre, havadaki karbon dioksit miktarı, durmaksızın ve hızlı bir tempoda artmaktadır. Her yıl, 13 milyon ton CO₂ atmosfere karışmaktadır. Bu miktarın yarısı, insanların aktivitesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Atmosfere karışan bu gazın yarısı, yağışlarla okyanuslara düşerek, deniz suyundaki CO₂ miktarını da sürekli yükseltmektedir.

Havadaki CO₂ gazının hızla artmasının en önemli nedeni, kontrolden tamamen çıkmış bulunan nüfus artışının neden olduğu tropik ormanların tahribidir. Amerikalı biyolog M. Woodwell'e göre her yıl kesilen, yakılan ve çürüyen 200.000 km²'lik orman, kullanılan fosil yakıtların çıkardığı yıllık CO₂ gazından daha fazlasını çıkarmaktadır. Kesilen ve yakılan ormanın yerine dikilen kültür bitkileri ise kesilen ormanın kullandığı CO₂ gazının çok az bir kısmını ancak kullanabilmektedir. Bu olayı diğer bir şekilde şöyle açıklayabiliriz: Tropikal ormanların tahribi, yavaş yavaş zehirlenmekte olan bir insanın, ayrıca zehirleri etkisiz hale getiren akciğerlerinin de ameliyatla alınmasına benzer.

Bazı bilim adamları, karbon dioksit gazının hem havada hem de denizlerde artması sonucu, ortaya çıkan sıcaklık artışıyla okyanuslardan daha fazla buharlaşma olacağını ve buna bağlı olarak da yağışların artabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ancak Alman iklim bilimcisi H. Flohn, yağışların arttığını, ancak bunların istenilen değil istenmeyen bölgelere düştüğünü söylemek-

tedir. O'na göre, eğer Dünya sıcaklığı artmaya devam ederse, Kuzey Kutbu'ndaki buz örtüsü eriyerek, deniz haline dönüşecek ve büyük bir olasılıkla, şimdiki iklim kuşakları 400-800 km. kuzeye kayacaktır.

Böyle bir durum, beslenme, içecek ve kullanım suyu bakımından dünya ölçüsünde sorunları beraberinde getirecektir. Ekvatorun kuzeyindeki Büyük Sahra ve İran üzerinden Orta Asya'ya kadar uzanan çöl kuşağı, kuzeye doğru Akdeniz'i de aşarak Orta Avrupa'ya kadar genişleyecektir. Kuzey Amerika'da da iklim kuşaklarının kuzeye kayması sonucu, Dünya'nın tahıl ambarı sayılan geniş ovaler kuruyarak, çölleşecektir.

Buzları erimiş ve ısınmış bir Kuzey Kutbu, klimatolog Flohn'a göre CO₂'in neden olduğu sıcaklık yükselmesini daha da arttıracaktır. Ve hiç değilse Kuzey Yarımküre'de, tropikal kuşaktan kutuplara doğru olan sıcaklık ivmesi zayıflayacak ve sonuçta mevcut rüzgârlar ve deniz akıntıları bundan etkileneyecektir.

Soğuk, derin sular, alg'ler için önemli olan besin maddelerinin yukarı doğru çıkmasını sağlar. Soğuk su akıntılarının zayıflaması veya durması halinde, alglerin gelişimi de duraklayacaktır. Alg'lerin gelişmesinin zayıflaması, besin maddeleri zincirini ve insanları etkileyecektir. Sonuçta, okyanuslarda CO₂ tutan karbonatlı taşların oluşumu yavaşlayacak, buna bağlı olarak da havadaki CO₂ gazının oranı yeniden yükselecektir.

Son iki senedir Doğu Pasifik'te ortaya çıkan bir olay, tüm bu varsayımların karamsar bilim adamlarının görüşleri olmadığını doğrulamaktadır. Fevkalade sıcak ve kuvvetli deniz akıntısı, Güney Amerika'nın batı kıyılarında besin maddelerince zengin soğuk Humboldt akıntısını etkisiz duruma getirdi. Bunun sonucu, soğuk Humboldt akıntısı ile gelen ve daha önce balıkçıların kolayca milyonlarca ton yakaladıkları hamsi balıkları (Anchovis) gelmez oldular.

Bilim adamları, şimdiden bir diğer tehlike için kafa yormaktadırlar. Eğer, denizlerin kıtasel alanlarındaki tortul kayalarda bulunan metan gazı, deniz suyu sıcaklığının artması sonucu açığa çıkarsa ne olacak? Bu gazın atmosfere karışması ile sera etkinliği daha da artacaktır.

Görüldüğü gibi, insanoğlu kendi yaşam ortamının dengesini bozma yolunda gidiyor. Dünya'nın sıcaklığının artması sonucunda meydana gelecek tehlikeleri, acaba çocuklarımız yaşayacak



Dünya'nın oluşumundan bu yana yanardağlardan çıkararak diğer gazlarla birlikte atmosfere karışan CO₂ gazı, eğer bitkiler tarafından bünyelerine alınıp, orada tutulmasalardı, belki de yer küre'mizde yaşam olmayabilirdi.

mı? Çok sayıda bilim adamı, bu tehlikelerin pek o kadar hızla üzerimize doğru gelmediğine inanıyorlar. Onlara göre, Dünya'nın CO₂ devridaimi üzerine henüz doyurucu ve güvenilir araştırmalar yapılmamıştır.

Alternatif Enerji Kaynakları Bulunup Kullanılmadıkça, Gelecek Felaketlerden Kurtulmak Zor

Bilim adamları, son yıllarda Dünya sıcaklığını artırıcı yeni yeni etmenlere tanık oldular. Eğer havadaki CO₂ miktarı, fosil enerji yataklarının sınırsız bir şekilde yakılmasıyla ve ormanların tahribiyle iki misline yükselirse, şimdilik pek fark edilemeyecek kadar ağır giden sıcaklık artışı birdenbire hızlanacaktır. İnsanoğlu bu yanlış çidise devam ederse, 30-40 yıl sonra bu durumlar yaşanabilir.

Konu çok iyi bilen bilim adamlarına göre, insanoğlu kendisine çok ağıra mal olacak jeofiziksel bir deneyi sürdürmektedir. Bu deney, ancak fosil enerji kaynaklarından vazgeçilerek veya atom enerjisi dahil başka bir alternatif enerjiye geçilirse veya mevcut fosil enerji yatakları çok iktisatlı kullanılırsa durdurulabilir. Ancak bu arada, başta tropikal ormanların ve diğer kuşakların ormanlarının korunmaları şarttır.

Geo'dan Çev: Jeomorfolog Dr. Nuri GÜLDALI

Kardeşlerimi tanıyı yarattı; fakat dostlarımı ben buldum.

GOTHE