

KÜRESEL ISINMADA PAYINIZ

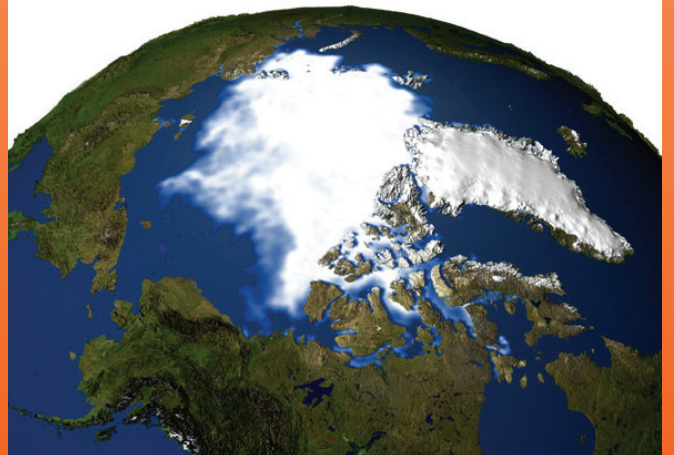
Küresel ısınma bir türlü gündemden düşmüyor. Bunun nedeni, gezegenimizi tehdit eden en büyük çevre sorunu olması. Dünyanın ne kadar ısınacağı kesin olarak öngörülemiyor, ancak bu ısınmanın nelere mal olacağı açık olarak kestirilebiliyor: Alaska kıyılarındaki 180 yerleşim yeri, buzulların erimesi nedeniyle suların yükselmesi tehlikesi altında! Bu yerleşim yerlerinden 600 nüfuslu olan birini bile taşımamanın maliyeti 242 milyon YTL olarak hesaplanıyor. Matematiğin veri sağladığı bir diğer alan da ısınmanın kaynağı... Küresel ısınmaya, gerçekte bir battaniye gibi dünyayı soğuktan koruyan atmosfer-

deki sera gazları neden oluyor. Bu gazların miktarı her geçen yıl artıyor. Sistemi tersine işlemeye zorlayan 'battaniye'deki değişikliğin nedeni ne?

Sanayi devrimi bize kolaylığın, çabukluğun, rahatlığın ve güvenliğin olduğu bir modern yaşam hediye etti. Kentlerde, sıcaklığımızı ayarlayabildiğimiz evlerimizde çayımızı yudumlararken yalnızca düğmesine basarak çalıştırdığımız televizyonun sağladığı konfor, ötesini düşünmeyi gerektirmiyordu. Isınma, aydınlatma ve elektrikli eşyaların çalışması için gereken enerjinin kaynağını... Ta ki, sera gazlarından biri olan karbondioksitin atmosferde

yaklaşık % 30 oranında arttığını öğrenene kadar. Karbondioksitin, sera etkisinin oluşmasında % 80 payı var. Bu gazın atmosferdeki birikiminin nedeni, kullandığımız enerjinin temel kaynağı olan fosil yakıtlar. Veriler ortada; örneğin 1990 yılında 7,5 milyar ton karbon atmosfere salınmış ve atmosferdeki karbondioksit miktarı, bir metre küp havada 350 ppm'e (milyonda bir) ulaşmış. Bu ciddi rakamların, gündelik yaşamın onca sorunu arasında birçoğumuza bir şey ifade etmemesi doğal. Belki de burnumuzun ucundaki tehlikeyi görmek için yaşamımıza farklı bir gözle bakmak gerekiyor.

NASA (ABD Havacılık ve Uzay Dairesi) uydusu tarafından 1979 (solda) ve 2003 (sağda) yıllarında çekilmiş Kuzey Buz Denizi'ne ait bu iki fotoğraf, buz tabakasındaki erimeyi gösteriyor. İklimle ilgili ortaya konulan senaryoların biri, 2070 yılında Kuzey Buz Denizi'nin yerinde olmayacağını söylüyor.



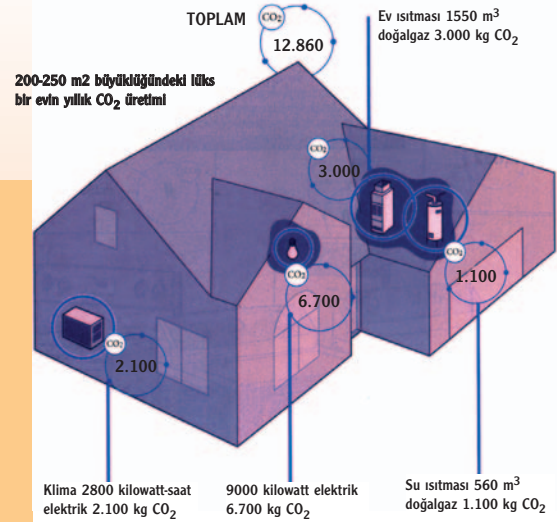
Alışkanlıklarımız Değişecek mi?

Rakamlar çok şey söylüyor. Ancak, atmosfere saldıığımız bunca karbondioksit karşın hiç kimse, modern yaşamın sağladığı konfora öyle kolay kolay sırt dönebileceğimizi, alışkanlıklarımızı bir çırpıda bırakabileceğimizi düşünmüyor. Hafta sonu kim, arabayla göl kenarına gitmekten vazgeçer? Kim çamaşırları makinede değil elde yıkamak ister ya da kim bilgisayarını bırakır? Elbette birçok alışkanlığımızı değiştirmemiz zor. Ancak, konu ciddi ve çoktan çevre ve doğa korumayla ilgili sivil örgütlerin gündeminden çıkıp hükümetler arası platforma yerleşti. Bilimsel araştırmaların etkisi ve Kyoto Protokolü'nün baskısıyla, birçok ülke karbondioksit salımlarını azaltmak için çaba harcıyorlar. Atmosfere en fazla karbondioksit salan ülke olmasına karşın, Kyoto Protokolü'ne taraf olmayan ABD'de bile bir araba şirketi, 2010 yılında piyasaya süreceği yeni modellerinde sera gazları salımını % 6 azaltmayı planlıyor. Dünyanın herhangisi bir yerindeki karbondioksit salımını

Aileniz Atmosfere Ne Kadar CO₂ Salıyor?

Ancak, tek bir ailenin karbondioksit bedeli 40.000 kg'a ulaşabiliyor. Çünkü, bir aile yalnızca evde oturmuyor, yolculuk da yapıyor. Verilen rakam, biraz önce örnek verilen büyük evde yaşayan, 2-3 arabalı, yılda birkaç kere uçakla yolculuk yapan aileye ait. Peki, buradaki matematik ne? Orta büyüklükte bir otomobilinizin olduğunu düşünün. Bu otomobil, 100 km'de 9,7 litre benzin yakar. Yani, kilometre başına 0,097 litre benzin. Bir litre benzini karbondioksit dönüştürme faktörü 2,4. Yani 1 litre benzin yaktığınızda atmosfere yaklaşık 2,5 katı karbondioksit salıyorsunuz. Bir dakika! Bir yanlışlık olmalı... Yanlışlık yok. Hesabı şöyle yapacaksınız: Benzin büyük ölçüde karbondan oluşuyor. Motor içindeki patlama, yakıtı hemen her karbon atomunu iki oksijen atomuyla birleştiriyor. Oksijeni nenden zihnimizde ağırlıksız olarak bir element olarak canlandırırız. Oysa, oksijen, karbondan 1,33 kat

azaltmak, atmosferdeki karbondioksit artışını engellemek demek. Sorun küresel ve bireysel çabalardan başlayarak, sanayinin ve hükümetlerin her türlü önlemi değerli; bunların ciddi maliyeti ve zorluğu da düşünülürse... En basitinden evinizdeki ampulleri, enerji korunumlu olanlarıyla değiştirmenin maliyetini düşünün! Üstelik ki-



daha ağır. Bu durumda her kilometrede otomobiliniz 0.23 kg karbondioksiti atmosfere salıyor. Peki, otomobilinizin yıllık salımı ne kadar? Elbette bu, yıllık ne kadar yol kat ettiğinize bağlı; 10.000 km yol kat ediyorsanız, 2300 kg karbondioksiti atmosfere bırakıyorsunuz. Bu arada bir yıl içinde ulaşımda kullandığımız diğer araçları da düşünün. İstatistikler, ortalama bir ailenin ulaşımının karbondioksit bedelinin yıllık 5-10 bin kg arasında değiştiğini gösteriyor.

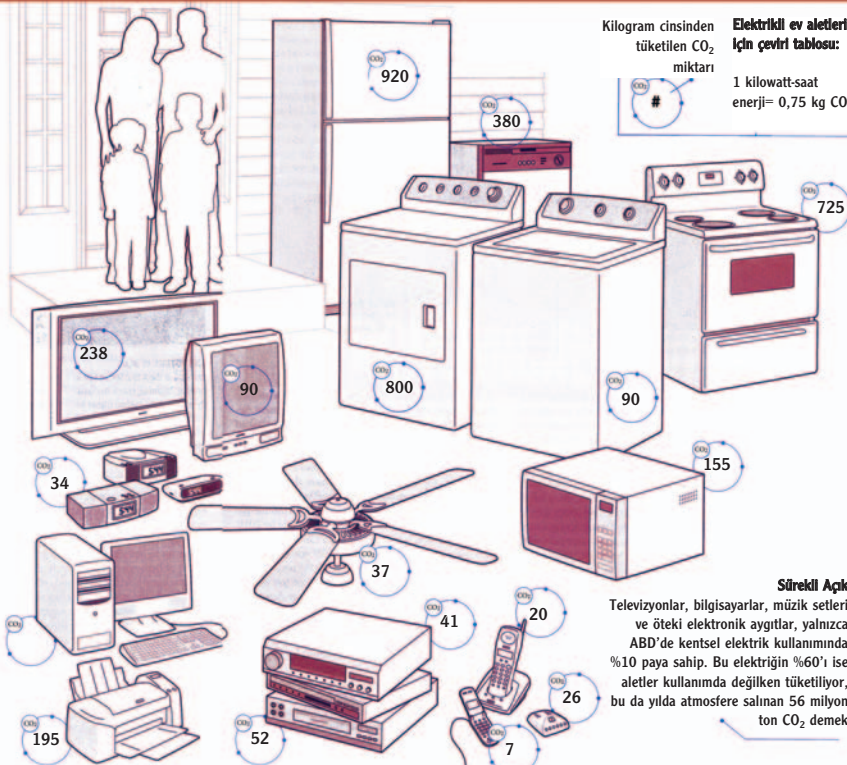
mi önlemler de, çoğu zaman gündelik yaşamda eriyip gidiyor. "Otomobilinizi kullanmayı bırakın, bisiklete binin ya da suyu kaynatmak için su ısıtıcı yerine ocağı kullanın" gibi sloganlar gerçekçi olamıyor. Bunun farkına varanlar, alışkanlıklarımızı değiştirmeden önlem almayı sağlayacak ilginç yaklaşımlar ortaya koyuyor. ABD'de bir şir-

Eviniz Atmosfere Ne Kadar CO₂ Salıyor?

Günün erken saatlerini düşünün. Sabah, saatli radyonun sesiyle uyanıyorsunuz. Duş alıyorsunuz. Sonra, kahvaltınızı hazırlamak için bir yandan

su ısıtıcısını çalıştırdınız, diğer yandan buzdolabından birkaç şey çıkardınız. Evden çıkmadan haberleri izlemek için TV karşısında birkaç da-

Konforlu yaşamın bedeli: Soba ve kurutma makineleri dışında beyaz eşya ve elektronik aygıtların çoğunluğunun atık çıkışı yoktur. Ancak, sanayileşmiş ülkelerde 21. yüzyılın başında yaşamı böylesine rahat kılan elektriği üreten santraller bu süreç içinde atmosfere sürekli biçimde karbondioksit pompaladılar. Aşağıda, Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı'na derlenen istatistiklere dayanarak oluşturulmuş şekil, tipik bir evde kullanılan elektrikli ve elektronik aygıtlarla bunların kullanımıyla oluşan yıllık sera gazı miktarını gösteriyor. Örneğin bir buzdolabı yılda yaklaşık 1240 kilowatt-saat elektrik kullanır ve sonuç olarak 920 kg karbondioksit atmosfere girer.



kika oyalandınız. Beş kilometre mesafedeki işyerinize ulaşmak için bir taşıt kullandınız. Masanıza oturduunuz ve bilgisayarınızın düğmesine bastınız. Bu kadar kısa bir zaman diliminde kullandığınız eşyalar bile yıllık yaklaşık 2000 kg karbondioksiti atmosfere bırakıyor. Tehlike çanları çaldığından beri modern yaşamın karbondioksit salım bedeli dirhem dirhem hesaplanmış. Bu zor bir iş değil. Bir evin karbondioksit salımını hesaplamak için, herhangi bir elektrikli eşyanın kilowatt-saat (kWs) cinsinden yıllık ne kadar enerji harcadığı bulunuyor. Bu değer kg cinsinden salınan karbondioksit miktarına dönüştürülüyor. Örneğin, standart bir buzdolabı yıllık 1239 kWs enerji harcıyor. Ev eşyaları için enerjiyi karbondioksite dönüştürme faktörü 0.75 Yani, bir buzdolabı yıllık 920 kg karbondioksit üretiyor. Peki bir ev; ısınması, aydınlatması ve diğer elektrik tüketen eşyalarıyla atmosfere ne kadar karbondioksit salıyor? Bu noktada son yıllardaki yaşam stillerine bakmak gerekiyor. Geçen 25 yılda yaşam alanlarımızın genişlediği görülüyor. Herkes, bahçe içinde 200-250 m²'lik bir ev düşüyor! Kliması, plazma televizyonu, jakuzisiyle... Böyle bir evin atmosfere bıraktığı karbondioksit, yıllık yaklaşık 12.000 kg olarak hesaplanıyor. Bu miktar, mütevazı bir evde 1600-1700 kg'a düşebiliyor. Ortalamaysa yaklaşık 4.500 kg olarak görülüyor. Rakamlar, yoğunlukla kentlerdeki yaşam koşullarını yansıtır ve her ülkenin kendi yaşam koşullarına göre farklı sonuçları var.

Yıllık Enerji Tüketimi



CO₂ Salımını Giderecek Ağaç Sayısı



Ağaçlar, fotosentez yoluyla atmosferdeki karbonu emdiklerinden sera gazı salımlarının bir kısmını yok etmenin potansiyel bir yolu da ormanları çoğaltmaktır. Ancak, ağaçların büyük çoğunluğu ekildikten sonraki ilk yıllarda önemli miktarda karbon emmiyor. Üstelik, ağaçlar orman yangınları ya da çürüme yoluyla yok olurken aldıkları karbonu atmosfere geri veriyorlar. 4 dekar alanda hızlı büyüyen yumuşak odunlu ağaçlar (ör: çam) 15 yaşındayken en üst emme oranına eriştiklerinde, yılda 5 ton karbondioksiti emebiliyorlar. Sert odunlu ağaçlara daha yavaş büyümeyle birlikte emdikleri karbonu daha uzun süre tutuyorlar. Örneğin, 4 dekarlık ceviz ağacı 25 yaşında en yüksek emme oranına eriştiğinde yılda 2,2 ton karbondioksiti emebiliyor. Yukarıdaki grafik, 4 kişilik bir aileden başlayarak, ABD'nin 1 yıllık toplam karbon salımını emmek için, dikilip yetişmesi için 25 yıl beklendikten sonra kaç ceviz ağacının gerektiğini gösteriyor.

ket (Terrapass), bir otomobilin ağırlığının üç katı karbondioksit saldırdığını söyleyerek küresel ısınmaya karşı savaş açtığını duyuruyor. Kullanıcıları araçlarının karbondioksit salımını azaltmaya çağırıyor. Yapılması gereken İnternet üzerinden bir ödeme yapmak. Karşılığında bir kart gönderiliyor. Ancak bu kartın, aracın karbondioksit salımına hiç bir etkisi yok. Yapılan ödeme karşılığında bu şirket, karbondioksit salımını azaltacak projeleri destekliyor. Bu tür, örnekler çoğalıyor. Bir çok doğa koruma örgütü, karbon döngüsünde fotosentezin yerini hatırlatarak insanları ağaç dikme kam-

panyalarına çağırıyor. Buradaki matematik de basit. Fotosentez yapabilen canlılar, karbondioksiti kullanarak atmosferdeki oranı dengeliyorlar. Örneğin, bir hektarda bulunan 15 yıllık çam ağaçları 12,500 kg, bir hektarda bulunan 25 yıllık ceviz ağaçlarıysa 5,500 kg karbondioksiti tutuyor. Ortalama yaşam koşullarının olduğu bir evde yaşayan ailenin yıllık karbondioksit salımını 12-13 ceviz ağacı karşılayabiliyor. Bu kampanyaların ortaya çıkmasında son 150 yılda ormanların hızla yok olmasının da payı var. Kimi araştırmacılar, karbondioksit gazı salımının bu zaman içinde % 25 arttığını,

bunun nedeninin ormanların tarımsal etkinlikler ya da çeşitli nedenlerle tahribinden kaynaklanan arazi kullanımındaki değişiklik olduğuna işaret ediyorlar. Karbondioksit depoları olan ormanların hızla yok olması, elbette atmosferdeki karbondioksit artışına yansıyor. 1990-1999 yılları arasında fosil yakıtlarından ortaya çıkan küresel karbondioksit salımı, 19 milyar ton, 1989-1995 yılları arasında ormanların yok edilmesinden ortaya çıkan karbondioksit salımsa 5 milyar ton olarak hesaplanıyor. Fosil yakıtları kadar olmasa da ormansızlaşmanın atmosfere karbondioksit bilimsanlarını düşündürüyor.

Tehlike Çanları

Küresel ısınmaya insan etkisi gittikçe belirginleşirken bir yandan da bu etkinin yansımaları da açığa çıkmaya başlıyor. Bir web sitesindeki (<http://www.climatehotmap.org/>) iklim değişikliğiyle ilgili haberlere bakılacak olursa küresel ısınmaya ilişkin işaretlere her gün bir yenisinin eklendiği görülüyor. Buzulların eridiği, deniz suyunun yükseldiği, kasırgalar, fırtınalar ve sellerde artış olduğu, kuraklığın yaşanacağı, ekolojik sorunların ve bulaşıcı hastalıkların çoğalacağı bilimsel araştırmalarla ortaya konuluyor. Hatta bunlar senaryo olmaksızın çoktan çıktı. Sorunlar yaşanmaya başlandı ve bu sorunları çözmeye yönelik yöntemler aranıyor. Örneğin, İsviçre ve Avusturya'daki kayak işletmelerinin paçaları tutuştu. Çünkü, son yıllarda sıcaklığın mevsim normalleri üzerinde olması nedeniyle kayak sezonundan eskisi gibi verim alı-

Karbondioksit Salımını Azaltmak İçin Siz Neler Yapabilirsiniz?

Yalıtım çok önemli! Tavan ve duvarlarınıza yalıtım yaparak, hem bütçenize %20-30 yarar sağlar, hem de yıllık karbondioksit salımınızı yıllık 950'den 70 kg'a çekebilirsiniz. Pencerelerinize iki kat arasında argon doldurulmuş camlardan taktırmak, doğal gazla ısıtıyorsanız yıllık yaklaşık 2 ton, kışın kapı ve pencerelerdeki hava sızıntılarını önlemek, yıllık yaklaşık 500 kg karbondioksit salımını azaltır.

Bahçenizi ağaçlandırmak ve evinizi ılıman iklimde yaşıyorsanız açık renge, soğuk iklimde yaşıyorsanız koyu renge boyamak yıllık yaklaşık 2 ton karbondioksit salımını azaltır. Bir ağaç, yıllık yaklaşık 10 kg karbondioksiti tutabilir.

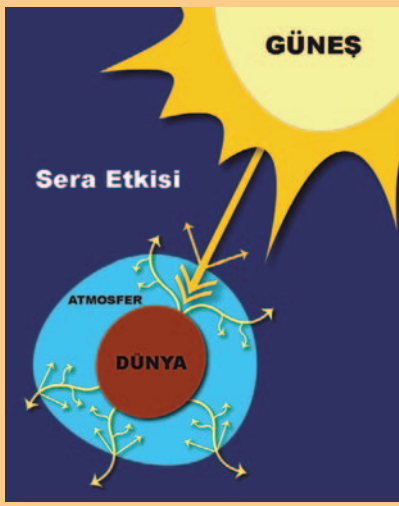
Ev eşyalarının yükünü azaltmak! Buzdolabınız, elektrik tüketiminizde % 20'lik bir paya sahip. Buz-

dolabınızı mevsime göre ayarlayıp kullanım koşullarına dikkat edebilirsiniz. Giysilerinizi ılık ya da soğuk suyla yıkayabilirsiniz. Böylece iki kere çalıştırılan bir makineyle haftada yaklaşık 220 kg karbondioksit salımını önlersiniz. Bulaşık makinenizi ancak dolduktan sonra çalıştırabilirsiniz. Makinenizin, varsa enerji korunumlu ayarlarını kullanabilirsiniz. Mümkünse, kapağını açarak içindekilerin kurumasını sağlayabilirsiniz. Bu bile, elektrik faturanıza azalma olarak yansır. Tüm ev eşyalarınızın gerekli bakımını yapmak da faturanıza yansır.

Su ısıtıcınızın termostatını ayarlayabilirsiniz. Her 10 derecelik azalma, gazla çalışıyorsa yıllık yaklaşık 200 kg, elektrikle çalışıyorsa yaklaşık 70 kg karbondioksit salımını önler. Güneş enerjisiyle

çalışan bir su ısıtıcısıysa, atmosferde yıllık 4,9 karbondioksitten kurtulmak demek. Gerçekte, tüm elektrikli eşyalarınızda enerji korunumlu modelleri tercih edebilirsiniz. Böyle modeller, hem elektrik faturalarınızdaki hem de karbondioksit salımdaki rakamları azaltır.

Alışverişlerinde yenilenebilir, geri dönüşümlü ve enerji korunumlu ürünler almak, atıklarınızı azaltmak! Çöp kutunuzdaki yükü yarıya indirmek yıllık 500 kg'lık karbondioksiti önler. Bir atığı bile geri dönüştürmek en azından yarım kg karbondioksiti tutar. Enerji korunumlu floresan lambaları tercih edebilirsiniz. Bir floresan lamba, tipik bir ampulün dörtte biri elektrik tüketir ve yaklaşık 100 kg karbondioksit salımı önler.



Sera Etkisi

Güneşten gelen ışınların büyük bölümü atmosferi geçer, yeryüzüne çarpar ve atmosfere geri yansır. Atmosferde bulunan karbondioksit, metan, ozon, kloroflorokarbon gibi sera gazları bu ışınları tutar. Bu da yeryüzünün ısınmasına neden olur. Tıpkı bir serada olduğu gibi güneş ışınları geçer, ancak ısı içeride kalır. Sera gazlarının doğal bir örtü gibi atmosferde oluşturduğu bu etkiye sera etkisi denir. Sera etkisi, yeryüzünde yaşamın devam etmesi için uygun sıcaklığı sağlar.

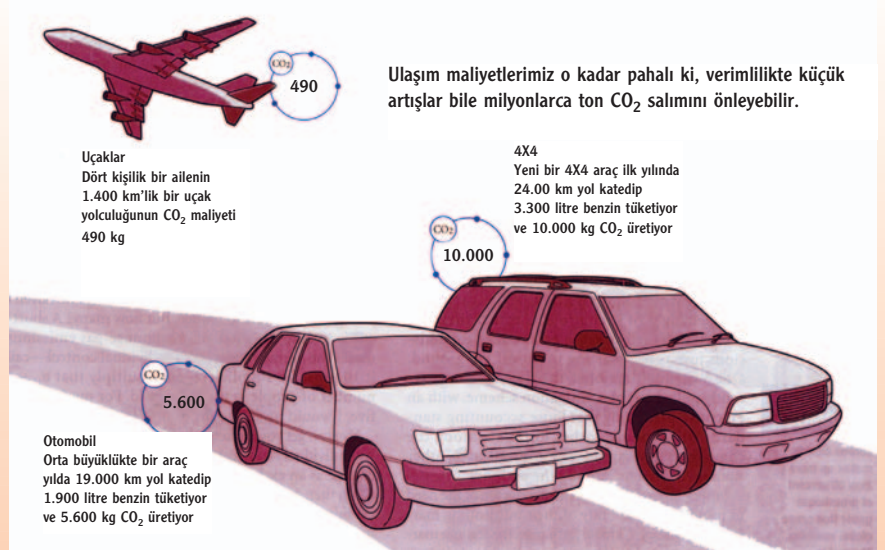
namıyor. Bunun üzerine işletmeler, üniversitelerle işbirliği yaparak yalıtımı sağlayan özel bir kumaş geliştirilmesini sağladılar. Bu kumaş, yazın güneş ışınlarının doğrudan etkisinde kalan yamaçlara serildi. Çevreciler, bunun küresel ısınmaya hiç bir etkisi olmadığından şikayet ederken bu yöntemin işe yarayıp yaramayacağı da merak konusu. Çünkü araştırmalar, 30 yıl içinde And Dağlarındaki buzulların % 70'inin eriyeceğini gösteriyor.

Küresel Isınmaya Karşı Yenilenebilir Enerji

Tehlike çanlarının çalması ve atmosferdeki karbondioksit oranının olağanüstü artması, fosil yakıtların yerine alternatiflerinin düşünülmesine yol aç-

Kyoto Protokolü

İklim değişikliğine insanın etkisi, Dünya Meteoroloji Örgütü'nün (WMO) düzenlediği Dünya İklim Konferansı'yla uluslararası boyuta taşındı. Burada atılan tohumlar, 1992 yılında Rio zirvesinde meyve verdi ve biliminsanlarının uyarılarıyla hükümetlerin iklim konusunda politika belirlemelerinin gerekliliği ortaya çıktı. 1994 yılında Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (İDÇS) 184 ülkenin katılımıyla yürürlüğe girdi. Hükümetler arası devam eden toplantılarla 1997 yılında Kyoto Protokolü'ne ulaşıldığında artık hedef, tarafların karbondioksit salımlarını 1990 yılı oranının altına indirmektir. Protokol, uzun tartışmalar, pazarlıklardan sonra 2005 yılının şubat ayında yürürlüğe girdi. Ülkemiz, İDÇS'ye taraf, ancak Kyoto Protokolü'ne taraf değil.



tı. Yaşamın kaynağı güneş, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak ilk sırada yer aldı. Günümüzde ne yazık ki güneş enerjisinden etkin yararlanamıyoruz. Ancak, güneş enerjisinden yararlanabileceğimize ilişkin güzel örnekler de yok değil. Örneğin, 1990'da kurulan bir sivil örgüt (SELF), kırsal kesimde güneş enerjisinden yararlanmak üzere projeler geliştiriyor. Çin, Hindistan, Sri Lanka, Nepal, Vietnam, Endonezya, Brezilya, Tanzanya, Uganda ve Güney Afrika gibi ekvator enlemlerinde yer alan ve gelişmekte olan ülkelere yönelik bu projelerle evlerin elektrik gereksiniminin güneş pillerinden yararlanılarak karşılanmasını yaygınlaştırmaya çalışıyor. Örneğin, Brezilya'da Xixuaú-Xipariná ekolojik rezervinde yaşayan insanlar için güneş enerjisiyle çalışan bir sağlık kliniği ve İnternet olanakları olan bir okul, bölgenin biyolojik çeşitliliğiyle ilgili bilgilerin aktarılacağı bir iletişim ağı kurulmuş. Bölgede eko-turizmin gelişmesine yönelik de destek verilmiş. SELF'in kurduğu güneş evi sistemi, birkaç floresan lambaya, bir siyah-be yaz televizyona, radyo ya da kaset çalara ve bir küçük fana enerji sağlayabiliyor. Üstelik güneş evleri, ayda yalnızca 6 kW's enerji harcıyor. Yani bu evlerin karbondioksit salımı yıllık 54 kg!

Rüzgar, akarsu, jeotermal, biyokütle gibi diğer alternatiflere bakıldığında bunların, 2002 yılı sonuçlarına göre dünya enerji kaynaklarındaki payının % 13,8 olduğu görülüyor. Uzmanlar, bu payın enerjiyi etkin kullanacak teknolojilerin gelişmesiyle artacağını söylüyorlar. Gerçekte elimizde yenilenebilir bir çok kaynak var. Örneğin, yeryüzünün % 70'ini kaplayan okyanuslar, bu özellikleriyle dünyanın en büyük güneş kolektörleri. Okyanuslardan hem termal enerji hem de gelgitler ve dalgalar aracılığıyla mekanik enerji üretilebiliyor. Okyanusların termal

enerjisiyle elektrik ve içme suyu üretmek, suyun derinliklerinde balıklar ve diğer tükettiğimiz deniz ürünleri için sağlıklı yemi yetiştirmek, havalandırma ve soğutucu sistemleri kurmak mümkün. Uzmanlar, Okyanus Termal Enerji Çevrimi (OTEC) adı verilen bu sistemin Pasifik Okyanusu'nun doğusunda bulunan tropik adalarda işe yarayacağını söylüyorlar.

Doğrusu karbondioksit salımını azaltılmasına yönelik ciddi eğilimler var. Ancak küresel ısınmaya gerçekçi önlemlerin alınması, konunun hükümetlerin politikalarına yansımaları daha olanaklı görünüyor. Şu an bildiğimiz, fosil yakıtların karbondioksit salımını artırdığı ve gündelik yaşamdaki alışkanlıklarımızı değiştirmeyecek, kullanışlı ve maddi olarak da bütçemize yaracak önlemlere gereksinimimiz olduğu. Bu nedenle politikalar, etkin temiz enerji kaynakları ve kullanılmaktan ya da gelişmiş kullanılmaktan kaynaklanan ciddi enerji kaybını önleyecek sürdürülebilir üretim üzerine kuruluyor. Örneğin, eski binaların yüksek enerji kaybına işaret eden araştırmalar, İngiltere'de meyvesini veriyor. 2050'ye kadar karbondioksit salımını % 60 azaltmayı hedefleyen İngiltere, düşük karbon salımlı konutlar yapmayı planlıyor. Görünen o ki modern yaşamın bize sunduğu konforla ilgili alışkanlıklarımız, daha az enerji kullanmaya ve dolayısıyla daha az karbondioksit üretmeye, yani sürdürülebilir bir yaşama doğru geçişecek. Bunu yapmazsak küresel ısınma, alışkanlıklarımızı zorla değiştirecek! Alaska kıyısında yaşayan insanları düşünün. Kim evini, yurdunu bırakmak ister?

Tuğba Can

Kaynaklar
Conniff R. "Counting Carbons-How Much Greenhouse Gas Does Your Family Produce?" Discover, Ağustos 2005
www.eere.energy.gov/consumerinfo/factsheets/ec7.html
www.powerscorecard.org/reduce_energy.cfm
www.whrc.org/carbon/
www.self.org