

## KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE POTANSİYEL ETKİLERİ

Seyhun DOĞAN\* ve Mutlu TÜZER\*\*

### Özet

Küresel ısınma ve iklim değişikliği, dünyayı tehdit eden çevre sorunlarının başında gelmektedir. Küresel ve bölgesel anlamda bir takım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenen küresel iklim değişikliğinin potansiyel etkileri; tarım, orman, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve bio çeşitlilik üzerinde yoğunlaşacaktır. Ayrıca, dünyanın her yerinde henüz tam anlamıyla yaşanmamış olsa da, ekonomik, ekolojik ve sosyal yaşamda bir takım zincirleme etkilere neden olacak olması, küresel iklim değişikliğine karşı gerekli önlemlerin alınmasında, tüm ülkelerin, uluslararası işbirliğine gerekli duyarlılığı göstermesini gerektirmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel ısınma, küresel iklim değişikliği, sera etkisi.

### Global Climate Change and Its Potential Effects

#### Abstract

Global warming and climate change are on the top of the environmental problems threatening world. Potential effects of global climate change will concentrate on agriculture, forests, clean water supplies, sea level, energy, human health, and biodiversity. In addition, the fact that it will lead to chained effects in economic, ecological, and social life necessitating sensitivity of all countries to international cooperation for measures against global climate change.

**Key words:** Global warming, global climate change, green house effect.

### I. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SERA ETKİSİ

1990'lı yıllar bin yılın en sıcak on yılı, 20. yüzyıl da en sıcak yüzyıl olmuştur. 1990'larda yedi defa en sıcak yıl rekoru kırılmış ve 1998 yılı, bin yılın en sıcak yılı olmuştur (Godrej, 2003: 22). Yeryüzündeki ortalama sıcaklıklardaki artışa, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC) iklim değişikliği üzerine yayınlamış olduğu son iki raporda da dikkat çekilmiştir. Kurumun 2007 yılında yayınlamış olduğu 4. değerlendirme raporuna göre, 1995-2006 yılları arasındaki 11 yıl, 1850 yılından beri ölçülen en

---

\* Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, İktisat Bölümü, İktisat Politikası Anabilim Dalı.

\*\* M.A., İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Politikası Bilim Dalı.

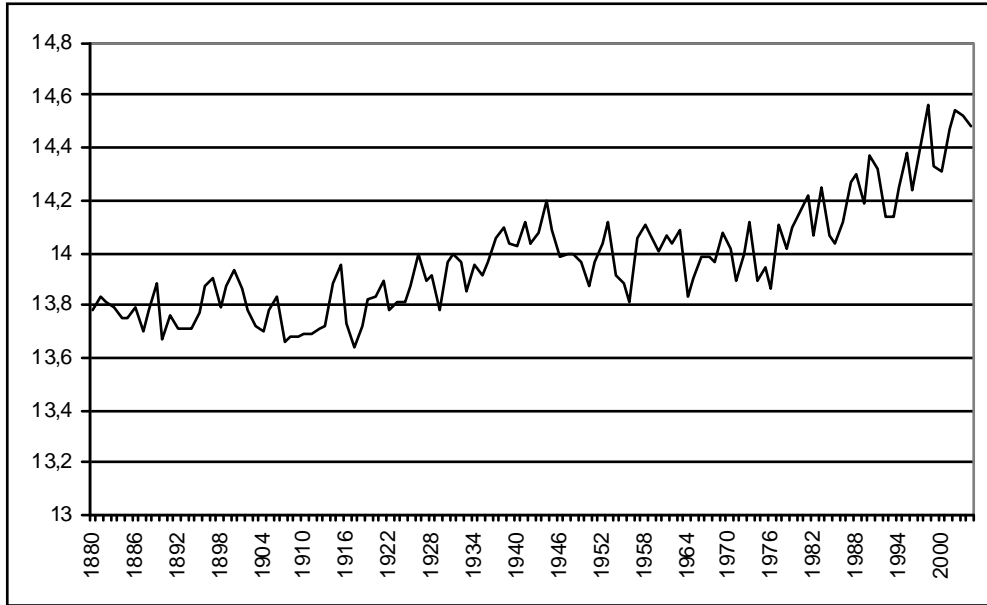
sıcak 12 yıl arasında yer almıştır (IPCC, 2007a:2) . Aynı kurumun bir önceki değerlendirme raporuna göre, küresel iklim değişikliği ile yakından bağlantılı olan küresel ısınma konusunda yapılan gözlemler, dünyamızın 20. yüzyıl boyunca 1901-2000 yılları arasında ortalama 0.6 C° düzeyinde bir sıcaklık artışı yaşadığını ortaya koymuştur (UNEP, 2001: 1.1). Bu duruma ek olarak, yayınlanan 4. ve son rapora göre ise, 1906-2006 yılları arasında yeryüzündeki ortalama yüzey sıcaklığındaki artış devam etmektedir. Buna göre, 1906-2005 yılları arasındaki ortalama yüzey sıcaklığı artışı 0,74 C° dereceye yükselmiştir (IPCC, 2007a:2).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'ne göre; *iklim değişikliği* ifadesi, iklim sisteminin temel özelliklerinde (sıcaklık, yağış) istatistiksel çalışmalarla uzun bir zaman sürecince (on yıl ya da daha fazla) tespit edilebilmiş doğal ya da insan etkili değişimleri ifade etmektedir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin bu tanımında kullanılan insan etkisi vurgusu, genel olarak insan aktiviteleri ve iklim değişikliği arasındaki bağlantıyı kurmaktadır (IPCC, 2007b: 30). Panel'in kabul etmiş olduğu bu tanım, 1992 yılında Birleşmiş Milletler Rio Zirvesi'nde kabul edilen ve 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin, iklim değişikliğini tanımlarken kullandığı ve insan aktivitelerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak dünya atmosferinde neden olduğu değişimlere vurgu yapan tanımıyla da uyumludur (UN, 1992:3). Bu anlamda, yeryüzündeki ortalama yüzey sıcaklığı, dünya enerji dengesindeki değişimin bir sonucu olarak artmaktadır. Genel olarak, Güneş'ten gelen ve görünür dalga boyunda bulunan ışığın %30'u atmosfer tarafından uzaya geri yansıtılır. Dünyamıza ulaşan ışığın bir bölümü atmosfer, bir bölümü de dünya yüzeyi tarafından emilir. Emilen enerjinin bir bölümü görünmez dalga boyunda ışık olarak tekrar atmosfere geri verilir. Görünmez dalga boyundaki ışığın bir kısmı atmosfer katmanları tarafından emilirken, bir kısmı atmosferin üst katmanlarını geçerek uzaya gider. Atmosferde bulunan bazı gazların Güneş'ten gelen görünür dalga boyundaki ışığa karşı daha geçirgen; ancak, yeryüzünden yansıyan görünmez dalga boyundaki ışığa karşı daha az geçirgen olması nedeniyle, dünyamız beklenenden daha fazla ısınır. Dünyamızın ısı dengesini düzenleyen bu doğal süreç *sera etkisi* olarak adlandırılmaktadır (IPCC, 2007c: 96). Bu etkiye neden olan temel sera gazları su buharı, karbondioksit, ozon, metan, diazotoksit, halokarbonlar ve diğer endüstriyel gazlardır.

Küresel ısınma olarak adlandırılan bu süreç, dünya enerji dengesinde meydana gelen değişimin doğal bir belirtisi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan küresel ısınma, yaşanan doğal bir sorunun ilk belirtisi olarak görülmektedir (Kadioğlu, 2007: 253). Bunun yanında, sıcaklık değişimlerinin nedenleri konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan iklim modelleri ve gözlem sonuçları karşılaştırıldığında, çok daha çarpıcı sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Çalışmalarda, dünyadaki sıcaklık değişimlerinin nedenleri olarak güneş ya da dünyadaki volkanik faaliyetler gibi doğal nedenler bulunduğu gibi, insan kaynaklı etkenler de dikkate alınmıştır. Gözlem sonuçları ve modeller karşılaştırıldığında, insan kaynaklı

nedenler ve doğal nedenlerin tek başlarına küresel ısınmadan sorumlu olamayacağı sonucu ortaya çıkmıştır. Doğal kaynaklı ve insan kaynaklı modeller birlikte değerlendirilip gözlem sonuçları ile karşılaştırıldığında ise, kurulan modelin gözlem sonuçları ile uyduğu gözlenmiştir (IPCC, 2001:7).

Endüstriyel gazların dışındaki gazlar, doğal olarak atmosferde bulunurlar ve atmosferin yaklaşık olarak %1'ini oluşturmaktadırlar. Bu gazların atmosfer içindeki konsantrasyonları, doğal sera etkisinin oluşumu için yeterlidir. Bu gazlar ve doğal sera etkisi sayesinde, dünyamız 30 C° kadar daha fazla bir sıcaklığa sahiptir (UNEP, 2001:2.1). Temel sera gazlarının insan aktiviteleri sonucu üretilmesi, günümüzde yapılan küresel iklim değişikliği tartışmalarının odak noktasını oluşturmaktadır. Enerji, tarım, sanayi ve ulaşım gibi alanlarda artan insan faaliyetleri, atmosferdeki sera gazı emisyonlarını yükseltmekte ve sera etkisini güçlendirmektedir. Bu durumun en temel sonucu, dünya sıcaklığında meydana gelen artış olmaktadır (Grafik 1). Dünya sıcaklığında meydana gelen bu artış, dünya iklim sistemini de etkilemektedir.

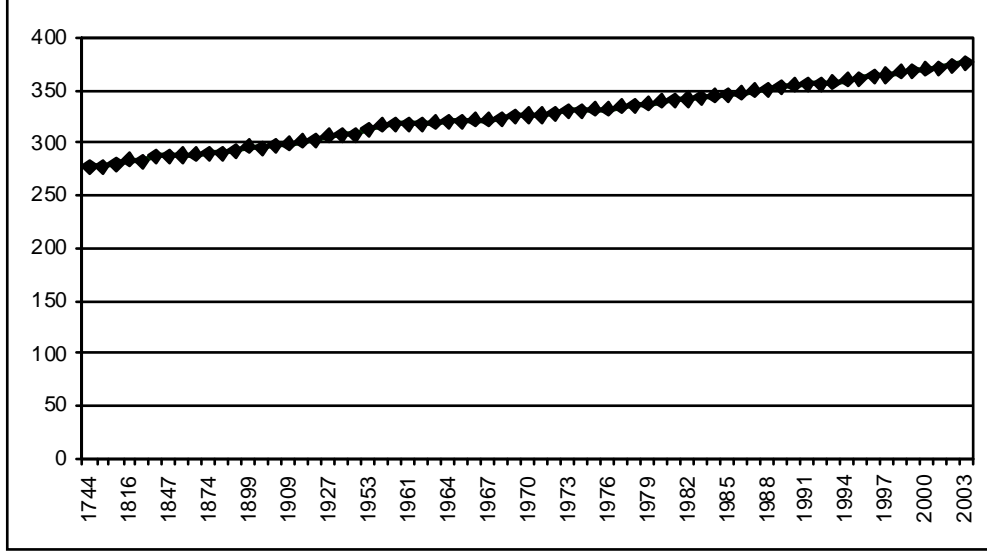


**Grafik 1:** 1880-2004 Döneminde Dünya Yüzey Sıcaklığı (C°)

**Kaynak:** (WRI, 2005)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

Bu arada kömür, petrol ve organik materyallerin yakılması sonucu ortaya çıkan aerosoller, sera etkisi yaratan gazların tersine, atmosfere ulaşan güneş ışınlarını uzaya geri yansıtılmaktadır. Sera gazlarından farklı olarak, aerosollerin soğutucu etkileri bulunmaktadır. Ancak, aerosollerin ömürleri sera gazlarına göre daha kısadır ve etkileri daha yereldir. Bunun yanı sıra, aerosoller, asit yağmurları

ve hava kalitesinde bozulma gibi çözülmesi gereken başka problemlere de yol açmaktadır (UNEP, 2001:2.2).



**Grafik 2:** 1744-2003 Döneminde Atmosferdeki Karbon dioksit Konsantrasyonu [ppmv (parts per million by volume)]

**Kaynak:** (WRI, 2005)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

Günümüzde sera gazları, küresel ısınma ve küresel iklim değişikliği konusunda yapılan tartışmalar çok çeşitli olsa da, 20. yüzyıl boyunca meydana gelen değişikliklerle ilgili yapılan ölçümler, sera gazı emisyonlarında artış olduğunu ortaya koymaktadır. Örneğin; Atmosferdeki karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ) konsantrasyonu 1000-1750 yılları arasındaki 280 ppm (parts per million) değerinden 2000 yılında 368 ppm'ye yükselmiştir (Grafik 2). Atmosferdeki metan ( $\text{CH}_4$ ) konsantrasyonunun 1000-1750 yılları arasındaki 700 ppb (parts per billion) değerinden, 2000 yılındaki 1750 ppb'ye; diazotoksit ( $\text{NO}_2$ ) konsantrasyonunun ise, 1000-1750 yılları arasındaki 270 ppb değerinden, 2000 yılında 316 ppb'ye yükseldiği bildirilmektedir (IPCC, 2001:5). Temel sera gazlarının atmosfer içindeki konsantrasyonlarındaki artış, 2000 yılından sonra da devam etmiştir. 2005 yılında,  $\text{CO}_2$  konsantrasyonu, 370 ppm'ye,  $\text{CH}_4$  konsantrasyonu ise, 1774 ppb'ye yükselerek, gazların atmosfer içindeki konsantrasyonları son 650.000 yıllık kayıtlar göz önünde bulundurulduğunda en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Sera gazı emisyonları konusunda yapılan projeksiyonlar, dünya nüfusu, ekonomik aktivite, emisyon kontrol mekanizmalarının varlığı, enerji kaynaklarının çeşitliliği gibi pek çok değişkenle bağlantılıdır. Örneğin; Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli tarafından farklı senaryolarla yapılan öngörülere göre, sanayi öncesi dönemde yaklaşık 280 ppm ve 2000 yılında yaklaşık 368 ppm değeriyle kıyaslandığında, karbondioksit konsantrasyonunun 2100 yılında 540 ila 970 ppm'lik değere

yükseleceği tahmin edilmektedir. Yapılan bu projeksiyonların gerçekleşmesi halinde, küresel sıcaklığın 1.4 ila 5.8 C° yükseleceği tahmin edilmektedir (IPCC, 2007a:2,8).

## II. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN POTANSİYEL ETKİLERİ

Küresel iklim değişikliğinin, küresel ve bölgesel anlamda bir takım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmektedir. Küresel iklim değişikliğinin tarım, orman ve bitki örtüsü, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve bio çeşitlilik üzerinde önemli etkileri olacaktır (Tablo 1). Bununla beraber, küresel iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik yaşamda bir takım zincirleme etkilerinin olması da kaçınılmaz görünmektedir.

**Tablo 1:** Küresel İklim Değişikliğinin Potansiyel Etkileri

Deniz Seviyesinde Yükselme ve Sahil Bölgeleri	Enerji	İnsan Sağlığı	Tarım	Doğal Çevre ve Türler	Su Kaynakları	Ormanlar
Sahillerde Erozyon	Enerji Politikalarında Değişim	İklim Bağlantılı Ölümler	Ürün Kayıpları	Doğal Yaşam Alanlarında Kayıplar	Su Arzında Azalma	Orman Kompozisyonu
Sel ve Taşkınlar	Enerji Tüketiminde Değişim	Salgın Hastalıklar	Sulama Problemleri	Tür Çeşitliliğinde Azalma	Su Kalitesinde Düşüş	Ormanların Coğrafi Dağılımında Değişme
Kıyılarda Yerleşik Toplulukları Koruma Maliyetleri	Enerji Maliyetlerinde Değişim	Hava Kalitesinde Düşüş	Tarım Alanlarında Değişim		Su Kaynakları İçin Rekabet	Orman Sağlığı ve Verimliliğinde Düşüş

**Kaynak:** (Sharma, 2002; EC, 2006)'dan yararlanılarak düzenlenmiştir.

### A. DENİZ SEVİYESİNDE YÜKSELME VE SAHİL BÖLGELERİ

2100 yılına kadar deniz seviyesinde 0.09 ila 0.88 metrelik bir yükselme beklenmektedir. Ortalama bir değer olarak deniz seviyesinin 0.48 metre yükseleceği tahmin edilmektedir. Deniz seviyesindeki yükselmenin sel ve taşkınlar, sahil bölgelerinde erozyon artışına ve özellikle alçak ve düz bölgelerde toprak kaybına neden olacağı beklenmektedir. Artan fırtına olasılığı, kıyı bölgesi ekosistemlerinin tehlikeye düşmesi, kıyılardaki tatlı sulara tuzlu suyun karışması, beklenen diğer etkiler olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin; Avrupa Birliği'nde 89.000 kilometrelik sahil şeridi ve 68 milyonluk bir nüfusun yükselen deniz seviyesinden etkilenebileceği bildirilmektedir (EC-DGE, 2005: 8).

Küresel düzeyde deniz seviyesindeki yükselmenin, küçük adalarda ve düşük rakımlı sahil şeridinde ikamet eden nüfus üzerindeki etkilerinin çok daha büyük olacağı beklenebilir. Maldiv Adaları, Bangladeş Deltası gibi alçak bölgelerin çok ciddi ekonomik ve sosyal risklerle karşı karşıya kalacağı

öngörülmektedir. Deniz seviyesinde yükselme ile kaybedilen bu topraklardan dışarı yaşanacak göçlerin, olası sosyal etkilerinin olacağı hesaba katılmalıdır (EC-DGE, 2005: 8). Bangladeş, 45 santimetrelilik bir deniz seviyesi yükselmesiyle, 15.668 kilometrekarelik bir toprak kaybıyla karşı karşıya kalacaktır. Bu, Bangladeş'in topraklarının %11'ine tekabül etmektedir. Deniz seviyesinde 1 metrelik bir yükselme ise, 29.846 kilometrekarelik toprak kaybına neden olacaktır. Bu toprak kaybı, Bangladeş'in yüzölçümünün %21'ine denk gelmektedir. Bu durumdan 12.1 milyon Bangladeşli etkilenecektir (ülke nüfusunun %13.5'i). Bununla birlikte, deniz seviyesindeki 1 metrelik yükselmenin Nil Deltası'nda 5.800 kilometrekarelik bir arazinin kaybedilmesine neden olacağı tahmin edilmektedir. Vietnam ise, 1 metrelik deniz seviyesi yükselmesi ile 40.000 kilometrekarelik toprağını (toplam yüzölçümün %12.1'i) kaybedecek ve bu durumdan 26.9 milyon insan etkilenecektir (toplam nüfusun %23.1'i) (UNEP, 2006:62).

### **B. ENERJİ**

Günümüz dünyasında enerji politikalarında ön plana çıkan konulardan birisi de, iklim değişikliği ve bununla bağlantılı olarak artan çevre bilincidir. Fosil yakıtlar olarak bilinen petrol, kömür ve doğal gaz, dünya enerji tüketiminde büyük paya sahiptir. Uluslararası Enerji Ajansı'nın yayınlamış olduğu Dünya Enerji Yılığ<sup>1</sup> verilerine göre, 2006 yılında 11.730 mtep (milyon ton eşdeğeri petrol) olan Dünya birincil enerji tüketiminin, kurumun Referans Senaryosu'nda 2006-2030 yılları arasında yıllık %1,6 oranında artarak, 17.014 mtep'e ulaşması ve toplamda %45 oranında yükselmesi beklenmektedir. 2006-2030 yılları arasında fosil yakıtların toplam enerji arzındaki paylarında ise, çok büyük bir değişiklik ön görülmemekte; fosil yakıtların toplam enerji arzı içinde 2006 yılında %80,8 olan paylarının dönem sonunda %80,4 olarak gerçekleşeceği hesaplanmaktadır. Elbette fosil yakıtların dünya enerji tüketimindeki ağırlıklı rollerinin, enerji tüketimiyle bağlantılı olarak artan sera gazı emisyonları başta olmak üzere, çevresel etkileri de göz önünde bulundurulmalıdır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın Referans Senaryosu'na göre, 2006-2030 yılları arasında enerji tüketimi ile bağlantılı karbondioksit emisyonları, 2006 yılındaki 28 milyon ton'dan projeksiyon dönemi sonunda 41 milyon ton'a ulaşarak %45 oranında artış gösterecek, gerçekleşecek emisyon artışının yaklaşık olarak %97'si OECD dışı ülkelerden gelecektir. 2006-2030 döneminde enerji bağlantılı emisyon artışında ortaya çıkması beklenen 13 milyar ton'luk yükselişin, yaklaşık olarak %75'i, Çin (6,1 milyar ton), Hindistan (2 milyar) ve Orta Doğu (1,3 milyar ton) bölgelerinden kaynaklanacaktır (IEA, 2008: 78,381). Enerji tüketiminin çevresel etkilerinin tartışılmaya başlanması, enerji politikalarında fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması ve çevre dostu enerji kaynaklarına daha fazla önem verilmesi sonucunu doğurmaktadır. Bu bakımdan, küresel ısınmayla birlikte enerji politikalarında sera gazı emisyonlarının azaltılması doğrultusunda girişimlerde bulunulması beklenmektedir.

Yenilenebilir enerji, insanların küresel ısınmanın getirdiği değişikliklere daha kolay karşı koyabilmesi için, sürdürülebilir kalkınma yoluyla yoksulluğun azaltılmasında da büyük rol oynamalıdır. Çünkü, yenilenebilir enerji yoksulluğu azaltır ve yenilenemez enerji kaynakları üzerinde ihtilaf yaşanması ihtimalini de azaltır (Prugh-Flavin-Sawin, 2005:140).

Çevreye saygılı yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesinin yanında, kullanımı çok daha yaygın olan fosil yakıtların daha temiz yakılmasını sağlayacak teknolojilerin geliştirilmesine de çalışılmaktadır. Enerji politikalarındaki bu değişiklikler, sadece iklim ve çevre üzerinde değil, sosyal ve ekonomik yapı üzerinde de etkili olacaktır. Yeni enerji kaynakları ile ilgili pek çok araştırmayla birlikte, bu alanda yeni bir endüstri ortaya çıkacaktır. Bununla bağlantılı olarak yeni iş ve yatırım imkânları da yaratılacaktır. Örneğin; Avrupa Birliği'nin Mart 2006'da yayınlamış olduğu "Avrupa İçin Sürdürülebilir, Rekabetçi ve Güvenli Bir Enerji Politikası" adını taşıyan "Yeşil Kitap"ında, enerji politikasında yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve kullanılmasına öncelik verilmesi yer almaktadır (EC, 2006: 17). Avrupa Birliği Komisyonu, yenilenebilir enerji kaynakları ve daha düşük karbon emisyonuna sahip enerji kaynaklarına ağırlık verilmesinin yalnızca çevre için değil, Avrupa ekonomisinin gelişimi için de etkili olacağını düşünmektedir. Avrupa ülkelerinin yeni enerji kaynakları teknolojilerinde öncü rolü oynamaları, gelecek için bu ülkelere rekabet avantajı sağlayacaktır.

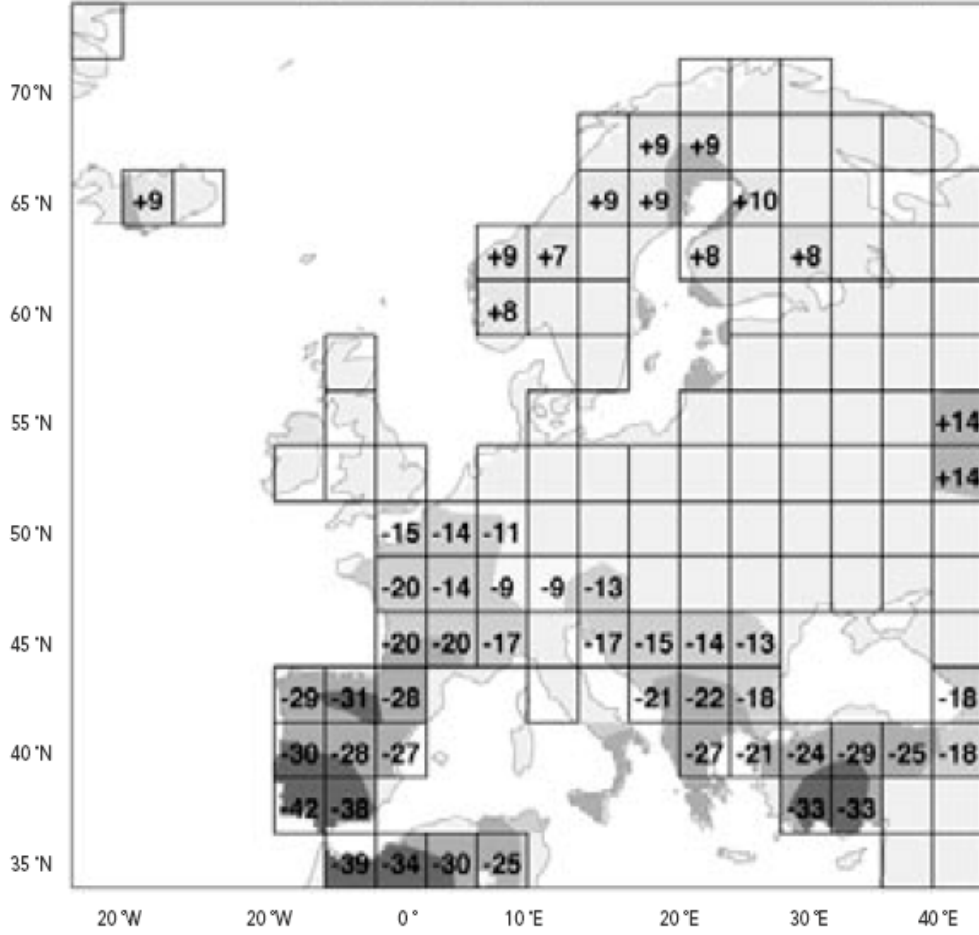
Enerji tüketimi konusunda öne çıkan konulardan birisi de, küresel ısınmayla birlikte değişen sıcaklıkların enerji tüketimi üzerinde yapacağı etkilerdir. Küresel ısınmayla beraber artan ortalama sıcaklıklar, kışların daha ılık geçmesine neden olacaktır. Örneğin; Avrupa'da daha ılık kışlar ve daha sıcak yaz mevsiminin yaşanması beklenmektedir. Yazları artan sıcaklar nedeniyle serinlemek için harcanan enerji artarken, ılıman kışlar nedeniyle daha az enerji kullanılması öngörülmektedir. Enerji kullanımı konusunda, özellikle kuzey enlemlerinde daha ılıman kışlar nedeniyle bir azalma beklenmektedir (EC-DGE, 2005:8).

### **C. İNSAN SAĞLIĞI**

2003 yılında, Güney ve Batı Avrupa'da sıcaklık dolayısıyla 20.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Hayatını kaybedenler arasında yaşlılar büyük oranda yer almaktadır. Sıcaklık artışıyla birlikte, sıcak hava dalgasının daha da etkili olması beklenmektedir. Bu durumda daha çok insanın sıcak hava dalgası nedeniyle hayatını kaybetmesi olasılığı artarken, buna karşın, ılıman kışlarla birlikte soğuklar nedeniyle hayatını kaybedenlerinin sayısının azalması beklenmektedir. Özellikle, Avrupa'nın kuzey enlemlerinde çok soğuk kışların ortadan kalkacağı bildirilmektedir (EC-DGE, 2005:8).

Küresel sıcaklıklarda 2.3 C° düzeyinde bir artışın, 2080 yılına kadar yapılan projeksiyonlarda 270 milyon insanın, 3.3 C° düzeyinde bir sıcaklık artışının da 330 milyona kadar insanın sıtma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına neden olacağı öngörülmektedir. Ayrıca, 2030 yılına kadar iklim değişikliği ile

birlikte yaşanacak sıcaklık artışıyla beraber, ishal vakalarında %10'luk bir artış beklenmektedir (EC-DGE, 2005:8,25).



**Harita 1:** Avrupa'da 2080 Yılına Kadar Yaz Yağışlarında Değişim (%) Projeksiyonu

**Kaynak:** (EEA, 2004: 29)





Amerika ülkeleri, küresel ısınmadan olumsuz yönde etkilenecektir. Örneğin; Filipinler'deki pirinç üretiminin artan sıcaklık artışından olumsuz etkileneceği öngörülmektedir. Sıcaklık artışının 1 C° olduğu bir durumda, pirinç üretiminde %10'luk bir düşüş beklenmektedir. Kanada, Rusya gibi kuzey enlemlerde yer alan ülkeler, küresel ısınma dolayısıyla genişleyen tarım alanlarına sahip olabilecektir. Ancak, bu ülkelerdeki iklim uygun şartlar sunsa bile, toprak koşullarının yoğun tarım için uygun olabileceği konusunda bazı kuşklar dile getirilmektedir (UNEP, 2006: 62,63).

Yağış konusunda yaşanacak değişimlerin, tarım üzerinde etkilerinin olacağı muhakkaktır. Bu konuda da, daha çok gelişmekte olan ülkelerin bulunduğu güney enlemleri, kuzey enlemlerine göre dezavantajlı konumda olacaktır.

Atmosferde artan karbondioksit konsantrasyonunun, belli tarım ürünlerinin yetişmesinde olumlu katkısı olacağı beklenmektedir. İçinde pirinç ve buğdayın bulunduğu C<sub>3</sub> sınıfı olarak nitelenen bitkiler (yüksek karbondioksit konsantrasyonuna ve düşük sıcaklığa ihtiyaç duyan, ışık şiddetini kullanma yeteneği düşük, ılıman bölge bitkiler), artan karbondioksit miktarından olumlu etkileneceklerdir. Bunun yanı sıra, mısır, şeker kamışı gibi C<sub>4</sub> sınıfı bitkiler (düşük karbondioksit konsantrasyonuna, yüksek sıcaklığa ve daha düşük oranda suya ihtiyaç duyan, mevsimsel kuraklığa dayanıklı, başlangıçta 4 karbon atomu içeren organik molekülleri bağlayan, ışık şiddetini kullanma yetenekleri yüksek bitkiler), artan karbondioksit miktarından olumsuz etkileneceklerdir. Bu ürünler, büyük ölçüde Afrika ve Latin Amerika ülkelerinde yetişmektedir.

#### **E. DOĞAL ÇEVRE VE TÜRLER**

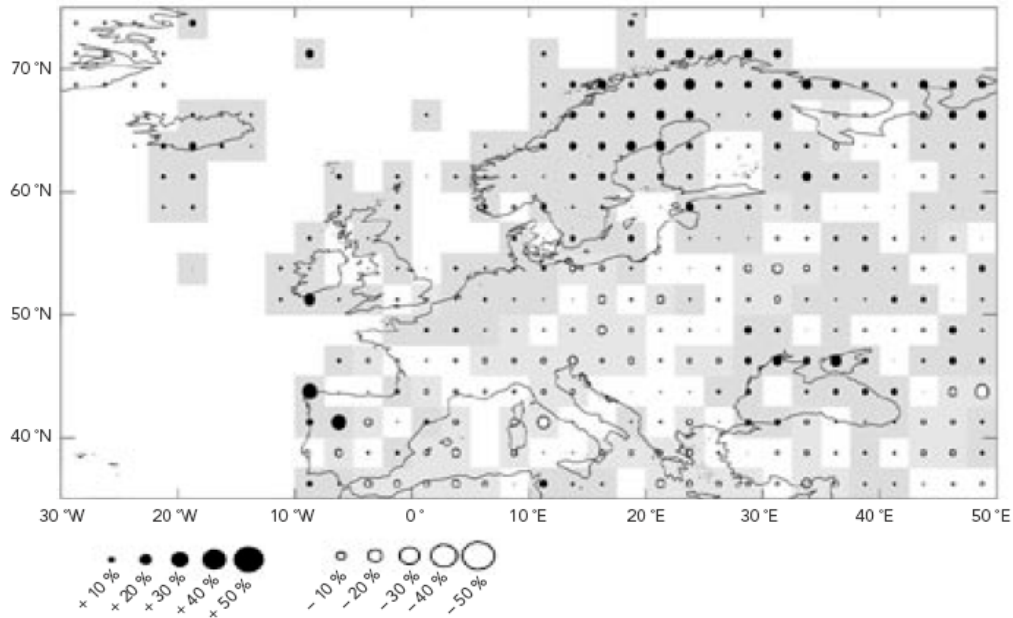
1-2 C° düzeyinde bir sıcaklık artışından, %10'luk bir ekosistem bölgesinin etkileneceği bildirilmektedir. Bazı orman ekosistemleri genişleyecek; ancak, bazı bölgelerde artan orman yangınları ve böcek istilaları olabilecektir. Mercan kayalıklarının ve bu bölgelerde yaşayan türlerin, değişen iklimden etkilenmesi beklenmektedir. 1-2 C° düzeyinin üstünde bir sıcaklık artışında, %15 ila %20'lik ekosistem alanlarının dünya çapında değişeceği beklenmektedir. Kutup bölgelerinde yaşayan canlıların bu durumdan olumsuz etkilenmeleri beklenmektedir. Sıcaklık artışının 2 C° düzeyinin üstüne çıktığı durumlarda ise, dünya ekosisteminin %20'sinden daha fazlasının etkileneceği beklenmektedir (EC-DGE, 2005:11).

Şubat 2004'de Pentagon, gittikçe azalan gıda, su ve enerji kaynaklarını savunmak amacıyla ülkeler nükleer tehdit yarattıkça, iklim değişikliğinin dünyayı anarşiye sürükleyebileceğine dikkatleri çeken bir rapor yayınlamıştır. Raporda; yeterli hazırlık yapılmazsa, doğal çevrenin insanları taşıma kapasitesinin önemli ölçüde düşebileceği ifade edilmiştir (Nierenberg-Halweil, 2005:86).

#### **F. SU KAYNAKLARI**

Temiz ve sağlıklı su kaynaklarına ulaşım, canlı yaşamı için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Günümüzde, 1.3 milyar insan uygun ve güvenli su tedariki imkanlarına sahip olamazken, 2 milyar insan uygun sağlık koruma önlemlerinden

yoksun bir şekilde hayatını sürdürmeye çalışmaktadır. Bu insanlar, dünya geneline yayılmış olmalarına rağmen (öncelikle Orta Doğu, Kuzey ve Güney Afrika), 19 ülke su kıtlığı veya su stresi ile karşı karşıyadır. Bu sayının, ekonomik büyüme ve nüfus artışı sonucunda artan talep nedeniyle, 2025’de ikiye katlanacağı tahmin edilmektedir (IPCC, 1997: 3). Küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle birlikte, çoğu gelişmekte olan ve kurak bölgelerde yer alan ülkelerin su kıtlığı problemi daha da ciddi bir durum alacaktır. 2 ila 2.5 C° düzeyinde bir sıcaklık artışıyla birlikte, 2.4 ila 3.1 milyar insanın temiz su kaynaklarına ulaşma konusunda risk altında olacağı bildirilmektedir (EC-DGE, 2005: 25). Su konusunda yaşanacak problemler, sıcaklıkların artması, yağış azalmasına bağlı olarak nehirlerin debisinin azalması, kıyı bölgelerde tuzlu suların tatlı su kaynaklarına karışması ve fırtınaların çoğalması gibi durumlardan kaynaklanacaktır.



**Harita 3:** 1900-2000 Dönemi İçin Avrupa’da Yıllık Yağış Değişiklikleri (%)

**Not:** Siyah daireler daha nemli hale gelen bölgeleri, beyaz daireler daha kurak hale gelen yerleri göstermektedir. Dairelerin büyüklükleri yüzyıl boyunca değişim miktarını yüzde olarak göstermektedir.

**Kaynak:** (EEA, 2004: 27)

### G. ORMANLAR

Ormanların canlı yaşamına ilişkin bilinen yararları konusunda tartışmak gereksizdir. Ülkelerin, çok daha genel olarak Dünya’nın en önemli varlıklarından biri olan ormanların, sosyal ve ekonomik yaşam üzerindeki etkileri çok çeşitlidir. Pek çok endüstri için hammadde kaynağı olduğu gibi, turizm ve sağlık gibi insan

faaliyetleri açısından da önem taşıyan ormanların korunması, pek çok ülke ve uluslararası kuruluş tarafından temel bir görev olarak addedilmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğinin orman örtüsü üzerinde etkileri olacağı aşikârdır. Ormanlarda ağaçlar, böcekler ve diğer canlılar arasında çok hassas bir denge mevcuttur. Ağaçların, zararlı böceklerle karşı reçine salgısı başta olmak üzere, kendi savunma mekanizmaları bulunmaktadır. Ancak, artan sıcaklıklarla birlikte ağaçlar, zararlı böcekler karşısında bu savunma mekanizmalarını kullanamamaktadırlar. Çoğalan zararlı böcek sayısı, orman sağlığını olumsuz etkilemektedir. Örneğin; 1993-2000 yılları arasında Alaska'da 930.810 hektar orman alanı zararlı böcekler tarafından istila edilmiş, aynı süre içinde yılda 30 milyon ağaç bu nedenle kaybedilmiştir. Yine, ABD-Utah'da 49.374 hektar orman alanı zararlı böcekler tarafından istila edilirken, yaklaşık olarak 3 milyon ağaç kaybedilmiştir (CHGE, 2006: 66). Dolayısıyla, küresel iklim değişikliğiyle birlikte, orman sağlığı ve dünya orman varlığı üzerindeki etkilerin hız kazanması beklenmektedir.

### SONUÇ

Dünyayı tehdit eden çevre sorunlarının başında gelen “küresel ısınma ve iklim değişikliği” ve beraberinde yaşanan ekolojik dönüşümler, 1990'ların ortasından bu yana insanlığın inkâr edilemez bir gerçeği olmuştur.

Küresel iklim değişikliğinin, küresel ve bölgesel anlamda bir takım etkilerinin ortaya çıkacağı beklenmekte ve tarım, orman, temiz su kaynakları, deniz seviyesi, enerji, insan sağlığı ve bio çeşitlilik üzerinde önemli potansiyel etkileri olacaktır. Bununla beraber, dünyanın her yerinde henüz tam anlamıyla yaşanmamış olsa da, ekonomik, ekolojik ve sosyal yaşamda bir takım zincirleme etkilere neden olacaktır.

Küresel iklim değişikliğinin çok boyutlu ve kapsamlı potansiyel etkileme gücü, bu sorunun çözümünü dünya genelinde bir çevre bilincinin, dayanışma ve işbirliğinin gelişimine bağlı kılmaktadır. Dolayısıyla, sera gazı emisyonlarının neden olduğu iklim değişimlerini önlemeyi hedefleyen Kyoto Protokolü sonrası küresel önleyici oluşumlara yönelik uzlaşmanın tesisi ve uygulamadaki özen, büyük önem taşımaktadır.

### KAYNAKLAR

CHGE (Centre for Health and The Global Environment) (2006), “Climate Change Futures Health Ecological and Economic Dimensions”, [http://chge.med.harvard.edu/programs/ccf/documents/ccf\\_report\\_oct\\_06.pdf](http://chge.med.harvard.edu/programs/ccf/documents/ccf_report_oct_06.pdf), 22.05.2009.

EC (European Commission) (2006), “Green Paper, A European Strategy for Sustainable, Competitive and Secure Energy”, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0105:FIN:EN:PDF>, 23.06.2009.

- EC-DGE (European Commission-Directorate General Environment) (2005), “The Impacts and Costs of Climate Change”, [http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/final\\_report2.pdf](http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/final_report2.pdf), 12.07.2009.
- EEA (European Environment Agency) (2004), “Impacts of Europe’s Changing Climate: An Indicator-Based Assessment”, *EEA Report*, No.2/2004, [http://www.eea.europa.eu/publications/climate\\_report\\_2\\_2004/impacts\\_of\\_europes\\_changing\\_climate.pdf](http://www.eea.europa.eu/publications/climate_report_2_2004/impacts_of_europes_changing_climate.pdf), 17.07.2009.
- GODREJ, Dinyar (2003), *Küresel İklim Değişimi*, Çev.: Ohannes Kılıçdağı, 1.Baskı, Metis Yayınları, İstanbul.
- IEA (International Energy Agency) (2008), *World Energy Outlook 2008*, OECD/IEA, Paris.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007a), “Climate Change 2007 Synthesis Report: Summary for Policymakers”, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_spm.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_spm.pdf), 12.05.2009.
- IPCC (2007b), “Climate Change 2007: Synthesis Report”, [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf), 10.06.2009.
- IPCC (2007c), *Climate Change 2007 The Physical Science Basis*, Cambridge University Press, New York-USA.
- IPCC (2001), “Climate Change 2001: Synthesis Report Summary for Policymakers”, <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/vol4/pdf/spm.pdf>, 30.06.2009.
- IPCC (1997), “IPCC Special Report The Regional Impacts of Climate Change: An Assessment of Vulnerability”, <http://www.grida.no/climate/ipcc/spmpdf/region-e.pdf>, 24.04.2009.
- KADIOĞLU, Mikdat (2007), *Küresel İklim Değişimi ve Türkiye: Bildiğiniz Havaların Sonu*, 2.Basım, Güncel Yayıncılık, İstanbul.
- NIERENBERG, Danielle-Brian HALWEIL (2005), “Gıda Güvenliğini Geliştirmek”, *Dünyanın Durumu 2005*, Çev.: Ayşe Başçı, TEMA Vakfı Yayınları No:45, İstanbul; 75-94.
- PRUGH, Thomas-Christopher FLAVIN-Janet L. SAWIN (2005), “Petrol Ekonomisini Değiştirmek”, *Dünyanın Durumu 2005*, Çev.: Ayşe Başçı, TEMA Vakfı Yayınları No:45, İstanbul; 125-147.
- SHARMA, Ravi (2002), “Impacts and Adaptation of Climate Change”, *United Nations Environment Programme*, <http://www.iklim.cevreorman.gov.tr/sunumlar/sharma.pdf>, 21.06.2009.
- UN (United Nations) (1992), “United Nations Framework Convention on Climate Change”, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>, 21.06.2009.
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2006), “Global Environment Outlook 2006”, [www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/PDF/Complete\\_pdf\\_GYB\\_2006.pdf](http://www.unep.org/geo/yearbook/yb2006/PDF/Complete_pdf_GYB_2006.pdf), 15.07.2009.
- UNEP (2001), “Climate Change Information Kit”, <http://unfccc.int/resource/iuckit/cckit2001en.pdf>, 30.05.2009.

WRI (World Resources Institute) (2005), "Global Climate Trends 2005",  
[http://earthtrends.wri.org/pdf\\_library/data\\_tables/cli5\\_2005.pdf](http://earthtrends.wri.org/pdf_library/data_tables/cli5_2005.pdf).10.06.2009