

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
İŞLETME YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

KÜRESEL ISINMANIN GÜVENLİK BOYUTU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Mehmet YANIK**

**Danışman
Prof. Dr. Yaşar ONAY**

İstanbul – 2012

ÖNSÖZ

Bu çalışma 2010 – 2012 yılları arasında T.C. Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmamın tamamlanması süresince büyük bir gayret ve özveriyle çalışmamı takip eden, gösterdiği sabır ve hoşgörüyü destek olan tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Yaşar ONAY'a çok teşekkür ederim, şükranlarımı sunarım. Bu çalışmada kaynaklara ulaşmada gösterdikleri yardımlardan dolayı Haliç Üniversitesi Kütüphanesi, Boğaziçi Üniversitesi Kütüphanesi, Taksim Atatürk Kitaplığı ve İSAM Kütüphanesi çalışanlarına, Bilgi Erişim ve Araştırma Teknikleri Öğretmeni Sayın Ünal KESKİN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak eğitim hayatım boyunca bana destek olan ve verdiğim her kararın arkasında durarak beni bu günlere getiren sevgili anne ve babama sonsuz teşekkür ederim.

İstanbul, 2012

Mehmet YANIK

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
KISALTMALAR	III
ŞEKİLLER	IV
TABLolar	V
ÖZET	VI
1. GİRİŞ	1
2. KÜRESEL ISINMA	1
2.1. Küresel Isınmanın Tanımı	1
2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Araştırmalarının Kısa Tarih	2
2.3. Küresel Isınmanın Sebepleri	4
2.3.1. Dünya'nın Hareketleri	4
2.3.2. Yeryüzü Hareketleri	5
2.3.3. Sera Gazları Etkisi	5
2.3.4. Diğer Etmenler	8
2.3.5. Küresel Isınmanın Kanıtları	9
2.4. Küresel Isınmanın Seyri	13
3. KÜRESEL ISINMANIN ETKİLERİ	14
3.1. Küresel Isınmanın Bitki Örtüsü ve Ormanlara Etkileri	16
3.2. Küresel Isınmanın Denizlere Etkileri	18
3.3. Küresel Isınmanın Çevre ve Hava Kirliliğine Etkileri	25
3.4. Küresel Isınmanın Su ve Su Kaynaklarına Etkileri	29
3.5. Küresel Isınmanın Toprak ve Tarım Üzerindeki Etkileri	51
3.6. Küresel Isınmanın Dünya Devlet Politikalarına Etkileri	63
3.6.1. Küresel ısınmanın Sosyo-Ekonomik Açından Dünya Politikasına Etkileri	65
3.6.2. Enerji Kaynaklarının Değişimi Açısından Politikaya Etkileri	67
3.6.3. Su ve Gıda Maddesi Sorunları	69
3.6.4. Siyasi Destek Oluşturulması	71
4. KÜRESEL ISINMANIN ULUSAL VE ULUSLARARASI GÜVENLİK POLİTİKALARINA ETKİSİ	72
4.1. Güvenlik ve Yeni Güvenlik Kavramları	73
4.2. Küresel Isınmanın Ulusal ve Uluslararası Güvenlik Politikasına Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar	74
4.3. Küresel Isınmanın Ulusal ve Uluslararası Güvenlik Politikalara Etkileri	76
4.4. İklim Değişikliği Kaynaklı Ortaya Çıkabilecek Güvenlik Odaklı Çatışma Türleri	78
4.4.1. Devletler Arasında Meydana Gelebilecek Basit-Kıtlık Çatışmaları	78

4.4.2. Nüfus hareketleri ve Grup-Kimlik Çatışmaları.....	78
4.4.3. Ekonomik Yoksunluk, Kurumsal Bozulma ve İç Savaşlar.....	79
4.5. Küresel ısınmanın Enerji Güvenliğine Etkileri	79
4.6. Küresel Isınmanın Su Güvenliğine Etkileri	81
4.7. Küresel Isınmanın Yaşam Alanı Güvenliğine Etkileri ve Göçler.....	83
5. KÜRESEL ISINMAYA KARŞI ALINAN TEDBİRLER	85
6. SONUÇ.....	90
KAYNAKLAR.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	103

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
BBC	: British Broadcasting Corporation
BM	: Birleşmiş Milletler
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BP	: British Petroleum
C₄	: Metan
CFC	: Klorofloro Karbon
CO	: Karbonmonoksit
CO₂	: Karbondioksit
DBCP	: Dibromokloropropan
DDT	: Dikloro difenil trikloroethan
DW	: Deutsche Welle, Alman Haber Kanalı
EPA	: ABD Çevre Koruma Kurumu
ETKB	: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
FAO	: Food and Agricultura Organization
GISS	: NASA-Goddard Institute for Space Studies
GSYİH	: Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
IPCC	: Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli
MTBE	: Methytert-butlyether
N₂O	: Azotoksit
O₃	: Ozon
ODTÜ	: Ortadoğu Teknik Üniversitesi
PERC	: Mülkiyet ve Çevre Araştırma Merkezi (ABD)
SSCB	: Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği
TMMOB	:Türk Mühendis Mimarlar Odaları Birliği
TKB	: T.C. Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı
UNEP	: United Nations Enviroment Programme
UNFCCC	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
UV-B	: Ultraviole Işımları
VOA	: Voice of America, Amerika Haber Kanalı
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
WMO	: Dünya Meteoroloji Örgütü

TABLULAR

Sayfa No.

Tablo 3.2.1 Dünyada Buzul Erime Ölçümleri.....	21
Tablo 3.4.1 Dünya Su Kaynakları Dağılımı.....	30
Tablo 3.4.2 Dünya Tatlı Su kaynakları Dağılımı.....	31
Tablo 3.4.3 Dünya Su Kaynakları Dağılımı (Nüfus – Kaynak. %).	31
Tablo 3.4.4 Dünya Yer altı Sularında Boşalma.....	33
Tablo 3.4.5 Sınır dışından Akarsu Akışı Alan Ülkeler.....	41
Tablo 3.4.6 Nüfus Artışı Beklentileri (Tahmini).....	42
Tablo 3.4.7 Su Kaynaklarındaki Değişim.....	50
Tablo 3.5.1 Kapasite – Kullanılan Tarım Arazisi.....	55
Tablo 3.5.2 Yer altı Su Havzalarına Kimyevi Tehditler.....	61

ŞEKİLLER

Sayfa No.

Şekil 3.2.1 Blomstrandbreen Buzulu.....	22
Şekil 3.2.2 Okyanus Akıntıları.....	23
Şekil 3.3.1 Hidrolojik Çevrim.....	29
Şekil 3.5.1 Asit Yağmurları Etkisi.....	51
Şekil 3.5.2 Obruk – 1.....	58
Şekil 3.5.3 Obruk – 2.....	58

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Mehmet YANIK
Anabilim Dalı : İşletme Ana Bilim Dalı
Programı : İşletme
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yaşar ONAY
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Haziran 2012

ÖZET

KÜRESEL ISINMANIN GÜVENLİK BOYUTU

Küresel Isınma ve iklim değişikliği, insan tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artması olarak açıklanabilir. Küresel ısınma, dünyanın ve yeryüzünün hareketleri ile birlikte insan aktiviteleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Son yıllarda yaşanmakta olan sel felaketleri, iklim değişikliğinden dolayı buzulların erimesi, dünya tarım üretimi dengesinin bozulması gibi doğa olayları küresel ısınmanın kanıtları arasındadır.

Küresel Isınma , bitki örtüsünü, ormanları, denizleri, çevre ve havayı, su kaynaklarını ve toprağı olumsuz etkilemektedir. Bu etkiler dünya devletlerinin sosyo-ekonomik, su ve gıda maddesi, enerji kaynakları ile ilgili politikalarını değiştirmektedir.

Küresel Isınmadan kaynaklanan güvenlik sorunu, çevresel bunalımlar, ülkelerin güvenliğini ve sürekliliğini tehdit etme aşamasına geldiği için, öncelikli konuma yükselmiştir. Küresel ısınma, göç, etnik çatışmalar gibi konular da artık yeni güvenlik gündeminde yer almaya başlamıştır. Güvenlik sorununun çözümünü, 2012 yılında süresi dolacak olan Kyoto Protokolünün geleceği belirleyecektir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, Güvenlik Sorunu, Devlet Politikası.

1. GİRİŞ

Dünyada meydana gelen iklim değışikliklerinin en önemli sonucu, insanoğlunun karşısına küresel ısınma olarak çıkmaktadır. Günümüzde küresel ısınmanın etkileri ve bu etkilerin sonucu ortaya çıkan sorunlar tüm dünya devletlerini yakından ilgilendirmektedir.

Bu çalışmada, küresel ısınmanın ne olduğu, sebepleri ve geçirdiği aşamaların kısa tarihçesi ele alınmıştır. Sorunun çözümü için yapılan çalışmaların ülkelere, bitki örtüsü ve ormana, denizlere, çevreye, havaya, suya, toprak ve tarıma olumsuz etkileri aktarılmıştır. 2000’li yıllara kadar küresel ısınma ve geleceği üzerine yazılmış teorik bilgiler, çalışmalardan örnekler ve yapılan tespitler sunulmuştur. 2000’li yıllara kadar küresel ısınma ve geleceği üzerine yapılan bilimsel çalışmalardan örnekler ve konuya ilişkin teorik tanımlar ve tespitler sunulmuştur. Küresel ısınmanın bir başka boyutu olarak dünya politikasına ile ulusal/uluslararası güvenliğe etkileri sunulmuştur.

Son olarak, küresel ısınmanın olumsuz etkilerine karşı yapılabilecekler, şimdiye kadar atılan adımlar ve bu adımların sorunun çözülmesine yönelik katkılar ele alınmıştır.

2. KÜRESEL ISINMA

2.1. Küresel Isınmanın Tanımı

“Küresel ısınma” canlı türlerinin yok olma tehlikesi, bitki örtüsü ve toprağın tahrip edilmesi, iklim değışimi, atmosferik dengelerin bozulması ve ozon tabakasının incelmesi, çevre kirliliği gibi birçok alt konuları içine alan genel başlığın adıdır (Kadıoğlu, 2007).

Küresel ısınma, United Nations Framework Convention on Climate Change (Birleşmiş Milletler İklim Değışikliği Çerçeve Sözleşmesi - UNFCCC) göre şöyle tanımlanır: *Karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde, gözlenen doğal iklim değışikliğine ek*

olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik. “Küresel ısınma insanların çeşitli aktiviteleri sonucunda meydana gelen ve sera gazları olarak nitelenen bazı gazların atmosferde yoğun bir şekilde artması sonucunda, yeryüzüne yakın atmosfer tabakaları ile yeryüzü sıcaklığının yapay olarak artması sürecidir.” (Ergün ve Çepel, 2009)

Küresel ısınma dendiğinde kelimelere bakılarak, sıcaklığın bütün dünyada artacağı düşünülebilir. Uzmanlar, terimi açıklarken *çeşitli kimyasalların aşırı kullanılması yüzünden, doğanın dengesinin bozulması ve buna bağlı olarak buzulların erimesi ve iklimlerin değişmesi* açıklamalarını yapmaktadır. Bu sebeple, küresel ısınma sadece sıcaklıkta aşırı artışı değil, daha uzak bir gelecekte, bazı bölgelerde aksine bir etki yapma ve buzul çağının başlamasını tetikleme riski de taşımaktadır. Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ), Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Semra Tuncer, karbondioksitin dünya düzeyinde maksimum düzeye geldiğinde, karbondioksit sürümünün yalnızca atmosferi değil; su küre, toprak küre ve gaz küreyi etkileyeceğini öne sürmektedir. Tuncer, önce atmosferin ısınacağı, buzulların eriyeceği ve buna bağlı olarak sellerin olacağı, kıyı şehirlerin su altında kalacağı, sonucunda tekrar oluşacak buharlaşma ile bulutluluğun artacağı, ardından tekrar soğuma (önce ısınıp sellerin gelmesi), sonra bir kez daha soğuyacağını ve buzul çağına gireceğini açıklamaktadır (Onay, 2007: 31).

Dolayısıyla, küresel ısınma, kabaca, insan tarafından atmosfere verilen gazların sera etkisi yaratması sonucunda, dünya yüzeyinde sıcaklığın artması olarak açıklanabilir ve doğal veya insan kaynaklı birçok çevresel sebebe dayanır.

2.2. Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Araştırmalarının Kısa Tarihi

İklim “*eğiklik*” anlamında olup Latince *klımats*, Yunanca *klıma* kelimelerinden gelir. Atmosferin durumu, güneş ışınlarının eğikliğine göre değişmesinin yaptığı çağrışımla, hâkim olan sıcaklık seyrinin tümüne verilen isimdir. 18. yüzyılın sonlarına kadar, bu hâkim sıcaklık seyrinin her zaman aynı olduğuna dair bir inanış vardı. İlk olarak taşların oluşumunu inceleyen İskoç jeolog James Hutton, Dünya'nın uzun yıllar alan bir iklim değişikliği yaşadığını ve bu değişim sonra var olan iklimin gerçekleştiğini ortaya koymuştur (Young, 1995). 1815'te Jean-Pierre Perraudin, dağ buzullarının

oluşumu hakkında bazı tezler ortaya koysa da, bu tezler ciddiye alınmamıştır. Fakat İsviçreli jeolog Louis Agassiz, ilk defa “buz devri” kavramını ortaya atarak, bu devirde Avrupa ve Kuzey Amerika’nın buzlarla kaplı olduğunu ortaya koydu. Daha sonra yukarıda belirtildiği gibi, 1824 yılında Joseph Fourier, atmosferin dünyanın ortalama sıcaklığı üzerine etkilerini tespit ederek, Dünya’nın “buz devri” bu ısınma sayesinde çıktığını ortaya koymuştur. John Tyndall de, bu ısınmayı sağlayan farklı gazların farklı absorpsiyon oranlarına sahip olduklarını bulmuştur. 1890’larda, İsveçli bilim insanı Arvid Högbom, doğal karbon döngüsünü sağlayan doğal karbon salıcılarının doğaya ne kadar karbon saldıklarını hesaplamış ve endüstrinin gelişmesiyle ortaya çıkan CO₂’yle bunu kıyaslamıştır (Weart, 2008).

1896 yılında İsveçli bilim insanı Svante Arrhenius, Högbom’un çalışmasından yola çıkarak, insan aktivitelerinin havadaki CO₂ miktarının ikiye katlanmasına yol açtığını ve ısınmayı arttırdığını ortaya koymuş ve ilk defa “küresel ısınma” terimini kullanmıştır (Arıkan ve Özsoy, 2008).

20. yüzyılın ilk yarısı boyunca, Arrhenius’un çalışması çoğunlukla göz ardı edilmiş, hatta E. O. Hulburtve Guy, Stewart Callendar gibi bilim insanları tarafından yanlışlanmaya çalışılmıştır. 1950’lerde ise, çoğu bilim insanı su buharının atmosferin üst katmanlarında çok az bulunduğunu ve ısınmayı sağlayan esas etkenin CO₂ salınımı olduğunun farkına varmış ve bu salınım miktarının 2000’e gelinceye değin problemlere yol açabileceği tahminin de bulunmuşlardır (Weart, 2008).

1968’de Paul R. Ehrlich yazdığı *The Population Bomb* (Nüfus Bombası) kitabında, CO₂ salınımının yanı sıra kimyasal partiküllerin de, iklimde tahmin edilemeyecek değişikliklere yol açacağına dair bir iddia öne sürmüştür. 1965-1979 yılları arasında yazılan 7 makale küresel soğuma, 44 makale ise küresel ısınma tahmininde bulunmuştur. 1960’ların başında küresel gözlem sistemlerinde ve elektronikte yaşanan gelişmeler ile uluslararası araştırma programları başlatılmıştır. Araştırma sonuçlarının açıklanması ile de toplumsal bilinçlenme başlamıştır (Doğan, 2007).

1973’te İngiliz bilim insanı James Lovelock, kloroflorokarbonun küresel ısınmayı etkilediğini ortaya atmış ve ondan iki yıl sonra Veerabhadran Ramanathan, bu kimyasalın CO₂’den 10.000 kat daha fazla ısıyı tuttuğunu ispatlamıştır. 1979 yılında

Dünya Meteoroloji Örgütü (World Meteorological Organization-WMO) *Dünya İklim Değişikliği Konferansı* düzenlemiş, küresel ısınmaya atıfta bulunmuştur. Aynı ABD Ulusal Araştırma Konseyi yayınladığı raporda, iklimin insan aktivitelerinden kaynaklı sera etkisi yüzünden 2,5-3°C ısınacağını bildirmiştir. Dünya’da anaakım medya da bu uyarılara duyarsız kalmamış ve *Newsweek*’te çıkan bir makale “artık yerkürenin iklimi değişmeye başladı” ifadelerine yer vermiştir (Eriş, 2003).

1980’ler boyunca, küresel ısınmaya sebep olan bir gazın varlığı üzerinde bilim çevrelerinde geniş bir fikir birliğine varıldı. 1859’da dünyayı metanın varlığından haberdar eden John Tyndall’ın çalışmalarından yola çıkarak, metan ısıyı tuttuğu ve insan aktiviteleriyle birlikte bu gazın ciddi oranda atmosferde arttığı ortaya çıkarılmıştır. 1985’te geniş ölçüde fikir birliğiyle CO₂’nin yanı sıra, metan ve kloroflorokarbonun da küresel ısınmaya ciddi oranda etkilediği kabul edilmiştir. Haziran 1988’de, James E. Hansen, Dünya ikliminin insan aktiviteleri yüzünden değişmeye başladığını ilk defa ifade etmiştir (Weart, 2008).

2.3. Küresel Isınmanın Sebepleri

Küresel ısınmaya, dünyanın bir yandan engellenmesi mümkün olmayan içsel ve dışsal hareketleri sebep olurken; bir yandan da insan aktiviteleri başlığında toplanabilecek ve doğal etkileri hızlandıran yapay eylemler sebep olmaktadır.

2.3.1. Dünya’nın Hareketleri

Sırp bilim insanı Milutin Milankoviç, 1941’de yayınladığı ünlü makalesinde Dünya’nın Güneş çevresindeki elips biçimli yörüngesinin, 95.000 yılda bir basıklaştığını göstermiştir. Yörüngedeki bu değişimin yanı sıra Milankoviç, Dünya’nın ekseninde de 41 000 yıllık periyodu olan doğrusal bir kayma ile 23.000 yıllık periyodu olan dairesel bir sapma daha olduğunu bulmuştur (Çavdar, 2002). Bu tespitleri, 1970’li yıllarda bilim çevreleri tarafından büyük ölçüde onaylanmıştır. İlk periyodun tespiti Dünya’nın

yaşadığı yaklaşık 100.000 yıllık buzul çağını açıklarken, ikinci tespit de Dünya'nın belirli periyotlar halinde ısındığını veya soğuduğu açıklar. İnsan etmeni olmadan, Dünya'nın doğal biçimde ısınması, küresel ısınmaya katkı yapan etmenlerden birisidir (Kadioğlu, 2007).

Ayrıca, Dünya'nın ekseninde meydana gelen değişimler de, Dünya'ya gelen toplam güneş enerjisi miktarını değiştirdiğinden, küresel ısınma açısından önemlidir. Örneğin, Dünya'nın ekseninin eğimi 9.500 yıl önce 24,2 dereceyken, şu anda 23,4 derecedir. Bundan 10.200 yıl sonra da 22,6 dereceye düşecektir. Bu eksen değişimleri, Dünya'nın giderek daha serin yazlar geçirmesine yol açacaktır. Bu da, aşırı sıcak bir çağdan ziyade, buzul çağı tehlikesini işaret eder (Kadioğlu, 2007: 8).

2.3.2. Yeryüzü Hareketleri

Solomon, Qin ve Manning gibi iklim bilimciler, kıta kayma hareketlerinin ve dağ oluşumlarının iklim değişimlerinde bir etkisi olabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu tür hareketler okyanuslardaki akıntı sistemlerini ve atmosferdeki rüzgârları etkileyerek, iklim değişikliğine sebep olabilmektedirler. Buna ek olarak, yanardağ etkinliklerindeki periyodik bir aşırılığın iklim sistemini etkileyebileceğini savunur. Bu teze göre, yanardağ patlamalarıyla atmosfere çok büyük miktarlarda toz yükselir ve bu tozlar, güneş ışınlarının geçişini engelleyen bir tabaka oluşturur. Böylece dünyanın sıcaklığı da düşer. 1991'de Filipinler'deki Pinatubo yanardağının patlaması yüzünden, bir yıl boyunca dünyanın ortalama sıcaklığı 1°C kadar düşmüştür. Bunların yanı sıra, Henrik Svensmark, Güneş lekeleriyle iklim olayları arasında bir ilişki olduğu tezini de öne sürmektedir. Güneş'in manyetik alanındaki değişimler ve Güneş lekeleri, yayılan enerji miktarını etkiler. Bu da doğal olarak Dünya'nın aldığı enerji miktarının değişmesine yol açar (Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC, 2011).

2.3.3. Sera Gazları Etkisi

Isınma ve buna bağlı olan iklim değişikliği doğal bir sürecin sonucu olduğu kadar, önceleri dar bir bilimsel çevrede başlayan ve daha sonra giderek bilimsel kanıtlarla beslenen olguya göre, özellikle 20. yüzyılda görülen ısınma artışının en önemli sebebi, insan faaliyetleri sonucudur. Üretilen çeşitli gazların, atmosferdeki oranlarının beklenmedik ölçüde artması ve dolayısıyla, ısınmaya yol açan gazların salım

kontrolünün insanın elinde olduğu anlaşılmış ve iklim değişikliğini önleme çabaları, söz konusu gazların çıkış kaynaklarını bulmaya ve denetim altına almaya yönelmiştir (Walker, 2010).

Bu gazların önemli bir kısmı, yeryüzünden atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarından, özellikle ısıtıcı nitelikteki kızılaltı ışınlarının dışarıya kaçmasını engellemekte, dolayısıyla yüzeye yakın bölgelerin ısınmasına yol açmaktadır. Bu fiziksel olay, seralarda kullanılan plastik veya cam örtülerin seranın içinin ısınması olayına yol açmasına benzediğinden, söz konusu gazlara “sera gazları” adı verilmektedir. Bu gazların varlığı ve sebep oldukları ısınma ilk olarak, 1824’te Joseph Fourier tarafından ortaya atılmış ve sayısal olarak Svante Arrhenius tarafından 1896 yılında ispatlanmıştır (Weart, 2008).

Esasen sera gazları, Dünya’nın ısınmasında doğal bir etkiye sahiptir ve onların yokluğunda yerkürenin sıcaklığının var olandan yaklaşık 30°C soğuk olacağı ortaya konmuştur. Dolayısıyla, bu gazlar insan yaşamı için hayati önem taşımaktadırlar. Başlıca sera gazlarından su buharı, bu sıcaklığın %36-70’ine, karbondioksit (CO₂) %9-26’sına, metan (C₄) %4-9’una ve ozon (O₃) %3-7’sine sebep olmaktadır (Kiehl ve Trenberth, 1997).

Özellikle Sanayi Devrimi sonrası, insan faaliyetleri, yukarıda sıralanan bu gazlardan son üçünün havadaki oranın çok yoğun artışına sebep olmuş ve ısı dengesinin bozulmasına sebep olmuştur. Bu dengenin bozulmasına sebep olan sera gazlarının türleri, atmosferdeki artış oranları ve kaynakları aşağıda verilmektedir:

Karbondioksit (CO₂) gazı: Normal şartlar altında, havada yaklaşık %0,03 arasında bulunması gereken CO₂ gazının atmosferdeki derişimi 1750 yılından günümüze kadar %36 oranında artmıştır ve artmaya devam etmektedir. Günümüzde atmosferdeki CO₂ miktarı son 420.000 yılda ve hatta son 20 milyon yılda hiç bu kadar yüksek bir düzeye erişmemiştir. Son 20 yıldır, atmosfere salınan insan kaynaklı CO₂ gazının yaklaşık dörtte üçü fosil yakıtların yanmasından, geri kalanı da arazi kullanımı değişikliği ve özellikle ormanların yok edilmesinden kaynaklanmıştır. Son yirmi yılda, atmosferdeki CO₂ gazının yıllık artışı % 0,4 olmuş, 1990’dan sonra ise yıllık artış %0,2 ile 0,8 arasında değişmiştir. Bu artışın bir türlü önüne geçilememesi ve CO₂’nin küresel ısınmadaki payı %50 civarında olduğundan dolayı, küresel ısınmaya karşı alınan

tedbirlerin genel CO₂ salınımına odaklanmasına sebep olmuştur. CO₂ salımı, esas olarak enerji üretimi, sanayi ve ulaşım için kullanılan fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkmaktadır (EPA, 2007).

Metan (CH₄) gazı: Organik artıkların oksijensiz ortamda ayrışması (anaerobik ayrışma) sonucunda meydana metanın atmosferdeki miktarı 1750 yılından beri %176 oranında artmıştır ve hâlâ artmaya devam etmektedir. Son 420.000 yıldır, atmosferdeki bugünkü metan derişimine erişilmemiştir. 1990'lı yıllarda metan gazı derişiminin yıllık artışında belirli bir yavaşlama gözlenmektedir. Metan gazı salınımının yaklaşık yarısı, fosil yakıtların kullanımı, büyük baş hayvan yetiştiriciliği, pirinç tarımı, atıkların gömülmesi gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Son zamanlarda, metan gazı artışına bağlı olarak karbonmonoksit (CO) gazı salımı da tespit edilmiştir. CH₄ gazının ömrü 10 yıl civarında olmasına rağmen molekül başına CO₂ gazına nazaran 32 defa daha fazla sera gazı etkisi göstermektedir. Metan gazının küresel iklim değişimindeki etki payı %13 kadardır (EPA, 2007).

Ozon (O₃) gazı: Ozon gazı, sera etkisinde payı olmasına rağmen, diğer gazlardan farklı olarak yoğunluğu artan değil, azalan bir gazdır. Atmosferin 20-40 kilometreleri arası, özellikle stratosfer tabakasında yoğun olarak bulunan bu gaz, güneşten gelen zararlı ultraviyole ışınlarının (UV-B) dünyaya ulaşmasını önler. Fakat insan aktivitelerinde, yoğun olarak kullanılan kimyasallar, özellikle kloroflorokarbon (CFC) sebebiyle, giderek zarara uğramıştır (EPA, 2007).

Yeryüzüne yakın atmosfer tabakalarındaki ozonun başlıca kaynağı, egzoz gazlarının 2/3'ünü oluşturan azotoksitlerin ultraviyole ışınları ile fizikoşimik reaksiyona girmesidir. Bu reaksiyon sonucunda bol miktarda ozon meydana gelir ve atmosferde birikir. Yalnız, bu gazın oluşumu egzoz gazlarına ve güneşin ışınlarına bağlı olduğu için (geceleri üretilmez) miktarı çok değildir. Küresel ısınmadaki sera etkisi % 7 kadardır (Çepel ve Ergün, 2003).

Azot oksit (N₂O) gazı: Azotoksitin atmosferdeki derişimi 1750 yılından beri % 17 oranında artmıştır ve artmaya devam etmektedir. Şu anki azot oksit derişimine son bin yıldır hiç rastlanmamıştır. Azot oksit salımının yaklaşık üçte biri, tarıma açık topraklar, büyük baş hayvan yemleri ve kimya sanayi gibi insan faaliyetlerinden ileri gelmektedir. Küresel ısınmadaki payı % 5'dir (Çepel ve Ergün, 2003).

Halokarbon gazları: Hem ozon tabakasını zayıflatan, hem de sera gazı etkisi gösteren halojenli karbon (halokarbon) gazları salımında, Montreal Protokolü'nün uygulanmaya başlamasıyla, 1995 yılından beri çok az artış veya azalma görülmüştür. Buna karşılık, sanayide söz konusu gazların yerine kullanılan ve sera gazı etkisine sahip diğer halokarbon gazlarında ise artış gözlenmektedir (Çavdar, 2002).

2.3.4. Diğer Etmenler

İnsan aktivitelerinden kaynaklanan diğer etmenlerden başlıcası, ormansızlaştırmadır. Yeryüzündeki karbon döngüsü dengesinin bozulması ve sera gazları için doğal temizleyici olan bitkilerin yok edilmesi bakımından ormansızlaştırmının etkisi büyüktür. Dünya yüzölçümünün yaklaşık %31'ini oluşturan ormanlar, BM'nin raporuna göre her yıl 9,4 milyon hektar azalmaktadır. Ormansızlaştırmayla birlikte çölleşme de, dünya yüzeyinin albedosunun (güneş ışınlarını yansıtma özelliği) değişimini etkilemekte, bu da yapay hızlanmayı arttırmaktadır (Kadioğlu, 2007: 8).

Sera gazlarının dışında sera etkisine yardımcı olan bulut oluşumu da, küresel ısınmayı hızlandıran bir diğer etmenddir. Doğal bulut oluşumunun yanı sıra, uçak ve gemilerin izleriyle oluşan bulutlar, sera etkisinin artışında rol oynamaktadır (Kadioğlu, 2007).

Son olarak, bahsedilmesi gereken diğer dolaylı etmen, sera gazlarının salınımının artışına ve zararlı kimyasalların kullanılmasına yol açan nüfus artışı, kontrolsüz ve hızlı sanayileşme, çarpık kentleşme ve aşırı tüketimdir. Yaklaşık kırk yıl öncesinden, 1970'ten bu yana yaşanan artışa bakmak yeterli olacaktır. 1970'te 3,7 milyar olan insan nüfusu, 2011 yılı içerisinde 7 milyara ulaşmış ve yaklaşık %90 oranında bir artış göstermiştir. Dünyanın petrol tüketimi günde 46 milyon varilden, 2010 yılında bir rekorla 87,4 milyon varile (%90 artışla) çıkmıştır. Doğalgaz da ise yaşanansa artıştan öte

bir patlama niteliğindedir. 1970’te 32 milyar m³’ten 2010’da 3,2 trilyon m³’e ulaşmıştır. Çıkarılan kömür miktarı, 2000 yılından bu yana büyük bir değişim göstermese de, 1970’te 2,2 milyar tondan 3,8 milyar tona çıkmıştır (Enzler, 2011).

Dünya genelindeki motorlu taşıt sayısı 3 kat, hava trafiği 6 kat, kâğıt sanayinde kullanılan ağaç miktarı ve avlanan balık miktarı ikişer kat artmıştır. Tüm bunların sonucu olarak, 1990’lardan itibaren hakkında bir bilinç uyanmasına ve azaltılması yönünde çalışmalar ve anlaşmalar yapılmasına rağmen, 1970’te 3,9 milyon olan toplam karbon emisyonu, 2010 yılında 30,6 milyona ulaşmıştır (Kovel, 2005: 19-20; BP: 2011).

2.3.5. Küresel Isınmanın Kanıtları

Önümüzdeki on yıllarda küresel etkileri, daha sert iklim değişiklikleri ile artarak kendini hissettirecek olsa da, küresel ısınmanın yol açtığı problemler hâlihazırda kendini hissettirmeye başlamıştır. 2002 yılında Güney Kutbunda tespit edilen en büyük buzul parçasının koparak ayrılması, İzlanda buzullarının erimesindeki hızlı artışı; Himalaya ve Alpler’deki buzul erimelerinin hızındaki yüksek artış, küresel ısınmanın şu andaki etkilerini göstermektedir. Yaşanan sellerin nedenlerinden en büyüğü, dağlık bölgelerin sıcaklığındaki 1–2 santigrat derece yükselmedir. Yükselen ısıyla değişen yağış rejimi sonucu kar yerine yağmur yağmakta ve sele dönüşmektedir. Sele dönüşen su, denizlere verimli tarım toprağını da taşımaktadır. Dağlarda yazın eriyecek kar ve buz olmaması nedeniyle susuzluk ve kuraklık yaşanmaktadır (Brown, 2006).

Onay’ın *Küresel Isınma ve Batı’nın Yeni Yurt Arayışı* kitabında belirttiği gibi, ABD Glacier Ulusal Parkı 1910 yılında kurulduğunda 150 buzula ev sahipliği yapmakta iken, 2004 yılında bu sayı 30 buzula kadar düşmüştür. Sperry Buzulu’nun kapladığı alan, 1901 yılında 325 hektar iken, 2004 yılında 100 hektara kadar gerilemiştir. Kilimanjaro’nun ünlü karları 1912 yılından 2004 yılına kadar %80 erimmiştir. Himalaya Buzulları’na 2035 yılına kadar ömür biçilmekte, Kuzey Yarım Kürede tatlı su buzulları 150 yıl öncesine göre erimeye 9 gün erken, donmaya 10 gün geç başlamıştır. Normal koşullarda jeolojik zaman kuşağında meydana gelen olaylar, artık insan ömrü kadar kısa bir sürede gerçekleşmektedir (Onay, 2007: 29–30).

Karayipler’de George ve Mitch Kasırgaları’nda 136 bin kişi, Hindistan’da Siklon’da 10 bin kişi hayatını kaybetmiştir. Bangladeş’in yarısı, Pakistan’ın yarıya

yakını aylarca sel suları altında kalmıştır. Çin'in Yangtze Irmağının taşkınında 3 bin kişi ölmüş, milyonlarca insan evsiz kalmış, maddi hasar 30 milyar dolar olarak hesaplanmıştır. Tarihte insanlığın doğal afetlere maruz kaldığı ve mücadele ettiği kayıtlarla sabittir. Ama son yıllarda yaşanan büyük ve yüksek can kaybı ve maddi kayıplı afetler *insanın yaptığı hataların sonucudur*. 1960'lı yıllarla, 1990'lular mukayese edildiğinde, doğal afetlerin sayısında 3 kat artış, maddi zararların oranında 9 kat artış hesaplanmıştır. Afetlere maruz kalan, can ve mal kaybının yaşandığı ülkelerin %90'nı geliştirmekte olan ülkelerde yaşanmıştır. Sebebi bilinçsiz yapılan ve uygulanan çevre koruma programları, ormanlık alanların bilinçsizce tahribatı, sulak alanların verimsiz kullanılması ve koruma altına alınmaması gösterilebilir. Sel afetlerinin görünen yüzü can ve mal kaybıdır, ancak en az onun kadar zararlı olan tarafı ise verimli tarım topraklarının selle beraber gitmesidir ki, yaşayanların ve gelecek kuşakların yaşamına ipotek koyar. Dünya ısınma ve soğuma döngülerinin içinde olmuştur. Ancak kayıtların düzenli olarak tutulmaya başlandığı 1860 yılından beri gezegenimizin en sıcak yılı 1998 yılıdır (Annan, 1999). Onu takiben, 2002, 2003, 2001 ve 1997 seneleri listenin başında yer almaktadır. 1860'tan beri yaşanan en sıcak 10 yıl, 1990'dan sonra yaşanmıştır (Enzler, 2011).

ABD'yi 2011 Mart ayında etkileyen kasırga geçmişte görülenlerden daha yüksek yıkım etkisi yapmıştır. Sadece Alabama'da 130'dan fazla ölü, 400'den fazla yaralı bulunmaktadır; Georgia, Tennessee ve Mississippi'de birkaç günde en az 240 kişinin öldüğü rapor edilmiştir. 83 bin nüfuslu şehirde kasırgaların üstüne hortum gelmiş; eyalette ise 335 bin kişiye elektrik verilememiştir. Katrina Kasırgası'ndan daha şiddetli toplamda 300 tane kasırga dalgası meydana gelmiş ve meteoroloji uzmanlarının bildirdiğine göre "*Alabama tarihinde görülenlerin en kötüsü*" olarak kayıtlara geçmiştir öyle ki 3 nükleer santralin çalışması durdurulmuştur. (British Broadcasting Corporation [BBC], 2011).

19.08.2002 tarihli *New York Times* Gazetesi, buz kıran gemisi ile Kuzey Kutbu seyahatinde yaşananları, kâşiflerin anılarında anlatılan buz kaplı ve üzerinde kilometrelerce yürünen yerlerin artık açık su halini aldığını yazmıştır. 1960 yılında Arktik Deniz buzunun kalınlığı 2 metre ölçülmüş, 2001 yılında ise ortalama 1 metre olarak saptanmıştır. Mevcut erimeden dolayı 2050 yılında Arktik Denizi'nde buz

olmayacağı tahmin edilmektedir. Değişen yalnız kutuplar değildir, dünyanın en büyük nehirlerinden bazıları (Colorado, Sarı Irmak, Amu Derya vb.) artık denize dökülmemekte, her kıtada nüfus artmakta, artan nüfusa paralel besin ve su ihtiyacı artmakta; maddi imkânı olanlar ihtiyaçlarını rahat giderirken, düşük bütçeliler kaderine şimdilik razı olmaya çalışmaktadır. (Tema Vakfı, 2010).

Yirminci yüzyıl boyunca okyanus suları ortalama 1°C ısınmıştır. Bu çok yüksek bir artışı gibi görünmeyebilir. Ancak, sular ısındıkça oksijen oranları azaldığından sıcaklık enerjisindeki küçük bir artış organik üretkenlikte büyük düşümlere karşılık gelebilir. Bu da, deniz habitatındaki beslenme dengesinin bozulmasını ve giderek besin zincirinde yukarı çıkan azalmalara yol açmaktadır (Kovel, 2005: 35).

Yapılan araştırmalara göre, Pasifik Okyanusu'nun Kaliforniya açıklarındaki bir tür deniz bitkisi olan vareklerin büyük oranda azaldığını, hatta 40 yıl içinde tüm zooplanktonların¹ %40 oranında azalacağı tahmin edilmektedir. Bu gelişmelerden dolayı, okyanustaki bu canlı türleriyle beslenen deniz kuşları 1987'den beri %40 oranında azalmıştır (Kovel, 2005: 36).

Hint ve Pasifik Okyanusları'ndaki mercanların %80-90 kadarı yok olmuştur. Bu istatistik Dünya genelindeki %10 mercanın tükendiği anlamına gelmektedir. Tüm bunlara ek olarak, aşırı ve kontrolsüz avlanma sonucu, Dünya'nın 17 büyük balık sahasının 13'ü yok olmuştur. Bunlara ek olarak insan aktivitelerinin ürettiği atıkların kontrolsüz salınımı sonucu, bugün ABD karasularının yarısı, İstanbul'un %90'ı yüzmeye elverişsiz hale gelmiştir. Tarım toprakları, 1970 yılı baz alındığında %40 oranında verimsizleşmiştir (Kovel, 2005: 21).

Küresel ısınma; iklimin bozulması, üretimdeki düşüş gibi nedenlerden dolayı Birleşmiş Milletler, küresel gıda fiyatlarının (et ve süt dahil) artmakta olduğunu, Şubat 2011 itibarı ile son 20 yılın en yüksek seviyeye ulaştığını açıklamıştır. Ortadoğu ve Kuzey Afrika ülkelerinde yaşanan çatışmalar dikkate alındığında, devletler halklarının beslenme ihtiyacını karşılamak amacı ile doğal kaynaklara sahip ülkelere baskı yapacağı, başka isim altında da olsa kaynak savaşlarının başlaması beklenmektedir. Tunus ve Mısır'da yaşanan ve lider değişimine yol açan çatışmaların temelinde, ülke

¹ Suda bulunan, hareket yeteneği akıntıya bağımlı olan canlıların hayvansal olanlarına verilen genel isimdir.

halklarının beslenme ve refah seviyelerinin çok düşük olmasının tetiklediğini ileri sürmek, hatalı bir tespit olmayacaktır. FAO, dünya nüfusunun yarısının temel gıdası olan pirincin fiyatı 2010'da %4, 2008–2010 döneminde buğday fiyatları %60 arttığını belirtmiştir. Ayrıca Batılı Ülkelerin, enerji ihtiyacını doğal yollarla karşılamak amacıyla, imal edilen biyoyakıt üretimine sınırlama getirmesi gündemdedir. Tarım üreticilerinin yüksek gelir elde etmek amacı ile biyoyakıt üretiminde kullanılan ürünleri yetiştirmeye yönelmesi, gıda arzında daralmayı hızlandırıcı etken olmuştur. Enerji üretiminde, biyoyakıt aynı zamanda ekonomik olması nedeniyle tercih edilmektedir. Küresel olarak artan petrol fiyatları ise biyoyakıt talebi arttırmaktadır. (Voice of America [VOA], 2011)

Enerji, su ve gıda yeni yüzyılın en kritik maddelerini oluşturmaktadır. XXI. yüzyılın başlarında dünya ciddi bir su krizi ile karşı karşıyadır. İkamesi olmayan su, XXI. yüzyılın en önemli kaynak sorunlarından birisini oluşturacaktır. Çünkü suya olan talep giderek artarken mevcut su kaynakları hızla kurumakta ve kirlenmektedir. Küresel ısınma ise yer altı ve yer üstü su kaynaklarının kurumasına neden olarak ve yağışların karakterini değiştirerek su krizini körüklemektedir. Su krizleri, gıda krizlerine neden olabilecektir (Başçelik, 2003).

Su krizi ekonomik, sosyal, demografik ve jeopolitik etkileri ile birlikte değerlendirilmeyi gerektirmektedir. Yerkürenin % 71'i su ile kaplı olduğu hâlde mevcut suyun sadece % 3'ü temiz sudur ve bunun da büyük bir kısmı buzullardan ve kardan oluştuğu için kullanılamaz durumdadır. Dünyada mevcut suyun sadece % 0,3'ü insanların kullanımına uygundur. Nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşme suya olan talebi artıracak ve çevre üzerinde ciddi sorunlar oluşturacaktır. Günümüzde yaklaşık 1,1 milyar insan temiz suya erişimden, yaklaşık 2,6 milyar insan ise susuzluk nedeni ile sağlıklı koşullardan yoksun yaşamaktadır (Spence, 2007).²

Dünya Su Konseyi'nin 2009 yılı Mart ayında İstanbul'da gerçekleştirdiği 5'inci Dünya Su Forumu'nda bakanlar, dünyanın nüfus artışı, göçler, şehirleşme, iklim değişikliği, çölleşme, kuraklık gibi önceden kestirilemeyen ve hızlı küresel değişimlerle karşı karşıya kaldığını; su güvenliğinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Su güvenliğini

² Bu sebeple, her gün 3900 çocuk sudan kaynaklanan hastalıklar, her yıl 1,8 milyon insan ise ishal hastalığından ölmektedir.

sağlamak için su yönetiminin bütün bu küresel gelişmelere adapte edilmesi ve her seviyede koordinasyon geliştirmenin gerektiğini vurgulamışlardır. Su sorunlarının jeopolitik istikrarsızlık unsuru olduğunun da vurgulandığı, çatışmalara ve savaşlara neden olabileceğinin ifade edildiği söz konusu raporda, dünya nüfusunun % 40'ının ekonomik ve sosyal önemi olan uluslararası nehir havzalarında yaşadığı ve bu havzaların 13'ünün beş veya daha çok ülke tarafından paylaşıldığı ifade edilmiştir. Var olan anlaşmazlıkların ve çatışmaların su sıkıntısı arttıkça yeniden başlayabileceği belirtilmiştir (Eslen, 2010).

2.4. Küresel Isınmanın Seyri

Hâlihazırda yapılan ölçümler, 1860-1900 yılları arasında, denizde ve karadaki küresel sıcaklığın, 0,5–0,8°C kadar arttığını göstermiştir. 1906-2005 arasında ise yerkürenin sıcaklığı giderek artan eğilimde yükselişe geçmiş ve 0,58-0,92°C artmıştır. 1979'dan beri kara sıcaklığı deniz sıcaklığının iki katı hızla yükselmiştir (0,13°C/on yıl karşın 0,25°C/on yıl). Uydudan yapılan sıcaklık ölçümlerine göre alt troposferdeki sıcaklık 1979'dan beri, her on yıllık dilimde, 0,12 ile 0,22°C arasında yükselmiştir. Sıcaklıkların, 1850'den önceki 1000 ile 2000 yıllık dönemler boyunca, Orta Çağ Ilıman Dönemi ve Küçük Buz Çağı gibi kısmi dalgalanmalar dışında, nispeten kararlı bir seyir izlediğine inanılmaktadır (Goddard Institute for Space Studies -GISS, 2007).

IPCC raporuna göre, bu yüzyılda sıcaklığın en az 1,1 derece, en çok 6,4 derece artması beklenmektedir. Bu da, bilim dünyasında çokça dile getirilen küresel ısınmanın yavaşlatılabileceği ama durdurulamayacağı tezini doğrular nitelikte bir veridir. Aynı rapora göre, bu artışın, 1,5°C olması durumunda, yerküre geri döndürülemez bir yol girmiş olacak. Şimdiye kadar filmlerde gördüğümüz felaket senaryolarının benzerlerinin engellenemez şekilde gerçekleşmesine kesin gözüyle bakılmaktadır. Bunun sonucunda, buzulların erimesi, deniz suyu seviyesinin 60cm kadar yükselmesi, taşkınlar, kıyı kesimlerde toprak kaybı, temiz su kaynaklarının denize karışması ve su sorunu, yüksek sıcaklık artışıyla görülen aşırı buharlaşma ve kuraklık sonucu, yangınlar, göl ve ırmak sularında %20'lik azalma olması beklenmektedir. Ayrıca, bu değişikliklere dayanamayan bitki ve hayvan türlerinin yok olması ya da azalması, bazı bölgelerde aşırı ısınma nedeniyle virüs türlerinde değişiklik olması ve salgın hastalıkların gelişmesi,

oluşacak göç dalgasıyla, yerel ve global ölçekte taşıma kapasitesinin aşılması ve bunun sonucunda sorunların yaygınlaşması şeklinde seyredeceği ileri sürülmektedir (IPCC, Report, 2007).

Bir diğer araştırma, 2100 yılında hava sıcaklıklarının tahmini değerleri, 2007 yılına göre 1,5–5,8 derece daha fazla olacağı yönündedir (IPCC Raporu, 2007).

3. KÜRESEL ISINMANIN ETKİLERİ

İnsanoğlu var olduğu günden bu yana avcılık, göçebe yaşam, yerleşik yaşama geçiş, tarım dönemi; sanayi devrimi, kültür devrimleri gibi hızlı bir değişim süreci geçirmiştir. Bu süreçlerin tümünde de değişmeyen tek şey doğanın tahribatı olmuştur. Bilim adamları mercan kayalıkları, atoller, mangrovlar (gelgit sonucu oluşan haliçlerde, tuzlu bataklıklarda ve çamurlu kıyılarda sık ormanlar oluşturan bazı ağaç ve çalı türlerine ve oluşturdukları ormanlara verilen ad), kuzey ormanları, tropik ormanlar, kutuplar, Alpler ve ekosistemi, otlaklar ve sulak alanlar, su kaynakları, doğal çayırliklar, tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan türlerin, biyolojik çeşitliliğindeki kayıplarının geri dönüşü olmayacak derecede hasar görme riski ile karşı karşıya olduklarında hem fikirdir (Dunn ve Flavin, 2002).

İnsanoğlu, var oluşundan günümüze kadar yaşamını doğal kaynakları kullanarak sürdürdüğü için gelecekteki varlığı doğal kaynaklar ve kalitesi ile sınırlı olacaktır. Kaynakların nüfus ve teknoloji ile artan ve hızlanan kullanımı doğal dengelerin, ekolojik ve çevresel sistemlerin bozulmasından dolayı “Küresel İklim Değişikliği” ile insan yaşamının tehlikeye girmesine yol açmıştır. Küresel İklim Değişikliğinin iki boyutu vardır: 1- Küresel Isınma, 2- Küresel Soğuma (Onay, 2007).

Küresel ısınmanın, milletler ve devletler açısından küresel güvenlik sorunu olduğu bir gerçektir. Özellikle Amerika Kıtası ve Kuzey Avrupa’da yaşayan halkların hayatını sistematik şekilde etkileyeceği bilimsel çevrelerde yüksek sesle dile getirilmektedir. Net ve ölçülebilir sonuçlara göre buzulların erimesi, denizlerin

yükselmesi ile denize kıyısı olan ülkelerin bir kısmının yok olması, değişen okyanus akıntıları ile ısının değişiminin hızlanması ve iklimlerin tarım yapılamaz halde değişmesi, insanların yaşamasına imkân vermeyecek derecede soğuması, insanlığı bekleyen tehlikeler arasındadır. Önümüzdeki 20 yıl içinde su kıtlığının baş göstermesi ve gelecekteki savaşların su kaynakları üzerinde olması beklenilmektedir. “*Hayat suda başlamıştır, su hayattır*” sözü muhtemel çatışma ve savaşların sebebini net olarak ifade etmektedir. Diğer etkenlerin sabit kalsa bile yalnızca su sorunu, insanların göçmesi, yeni yaşam alanları araması için yeterlidir. Suyun olmaması tarımın da yapılamayacağı anlamına gelmektedir. Başlayacak ve geri dönüşü olmayacak mecburi bir göç dalgası ülkeler arasında güvenlik riski doğurma; belki ortaçağdaki fetihler misali savaşlar yaşanması ihtimaller dâhilindedir. Göç alan ülkelerde sosyal ve paylaşım sorunları, ülke halkının isyan riskini doğurması da yaşanabilecek önemli risklerdendir (Abromovitz, 1999).

Temiz su ve gıdada baş gösterecek problemlerin, çarpan etkisi yaparak sağlık sorunlarını beraberinde getirmesi ise kaçınılmazdır. Öncelikle salgın hastalıkların baş göstermesi ön görülmektedir. 2011 yılına kadar belirli ülkelerin sorunu halinde ve belirli bölgelerde görülen küresel ısınmanın olumsuz etkileri, yakın gelecekte uluslararası sorunlara gebe dir. Şimdi alınacak önlemler olası tehlikeleri geciktirebilir ancak durduramaz (Altuntaş, 2003).

Herhangi bir olgunun veya sürecin doğru kavranabilmesi öncelikle bilgi ve verilerin elde edilmesine, ardından doğru yorumlanmasına bağlıdır. Analizlerin doğru yapılması sürecin doğru işletilmesi ile mümkün olur. Eksik veya kasıtlı biçimde değiştirilmiş bilgilerle gerçeğe ulaşamaz. Günümüzde küresel iklim değişiklikleri ile ilgili çalışmalar yapan, karşılaştıkları zorluklara rağmen konuyu uluslararası gündemin tepesine taşıyan üniversitelerde görev yapan bilim adamları, akademisyenler ile basın ve düşünce kuruluşlarında çalışanlardır. Küresel iklim değişikliğinin Kuzey Yarım Kürede yaşamı buzul çağına sokacağı, bilim adamları tarafından şüpheye yer kalmayacak şekilde net bir biçimde açıklanmıştır. Özellikle Birleşmiş Milletler (BM) tarafından açıklanan Küresel İklim Değişikliği Raporu tehlikenin boyutlarını göstermesi bakımından önemlidir. Adı geçen rapor kadar önemli ikinci araştırma, Amerikan Birleşik Devletleri (ABD) Savunma Bakanlığı Pentagon tarafından 2004 yılının Şubat

ayında ABD Başkanı George W. Bush'a sunulan "Küresel İklim Değişikliği Raporu"dur. BM'nin raporundan farkı, küresel iklim değişikliği ve küresel ısınmanın sonuçlarının doğrudan ABD'nin güvenliği açısından değerlendirilmesidir. Bu rapor, konuyu daha dar anlamıyla ele alsa da, küresel ısınma, yerküreye vereceği zararın daha çok boyutlu olacağı öngörülmektedir (Bonakdar, Spurzem, 2006).

3.1. Küresel Isınmanın Bitki Örtüsü Ve Ormanlara Etkileri

Küresel ısınmanın, en büyük zararı, hayvancılık, rüzgar ve suyun yanı sıra, doğal bitki örtüsü oksijen üretimi, erozyon engelleme, iklim düzenleme, seller, ekolojik sistem ve insan ve evren sağlığı açısından da büyük önem taşıyan bitki örtüsü ve ormanlara vereceği tahmin edilebilir bir gerçektir. Doğal döngü içinde varlığını sürdüren bitki örtüsü ve ormanların, bozulacak dengeye kolay adapte olamayacakları öngörülmektedir. Aynı zamanda, küresel ısınmaya sebep olan bir kısım insan aktiviteleri çerçevesinde, artan nüfus ve diğer ihtiyaçlar nedeniyle doğal bitki örtüsü *tarımsal üretim ve yerleşim alanlarına* dönüştürülmektedir. Verimli ve nitelikli ormanlar tahribi de bu yok edilmenin diğer bir parçasıdır (Çepel, Ergün. 2003).

Bilindiği gibi, orman yenilenebilir enerji kaynaklarının en zengini ve dünyanın en geniş hayat depolama alanlarıdır. Ormanların yok olmasıyla genetik çeşitlilik rezervleri, ormanın ve ekolojinin oluşumuna ve dengesine ilişkin birçok ilişkide kaybolacaktır. Ormanların yok olmasıyla ortaya çıkan ekolojik bozukluk, toprağın kanseri erozyonu, yağış rejimlerinin değişmesini, iklim şartlarında yaşanan değişiklikleri, türlerin yok olmasını ve daha bir çok canlıya yönelik sorunun kendini hızla göstermeye başlamasına neden olmaktadır (Çepel, 2000).

Dünyada balta girmemiş en geniş ormanlar Kanada ve Rusya'nın kuzey uçlarında kalmıştır. Sebebi olarak ise bölgenin büyük işletmelerden ve insan yerleşiminden uzak ve verimsiz olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İnsanoğlu tarafında *ormanlaştırma faaliyetleri* ile kazanılan ikincil ormanlar ise hiçbir zaman birincil ormanlar kadar biyolojik zenginliğe ve ekolojik faydaya ulaşmamaktadır (Postel ve Ryan, 1991).

Bu bilgi çerçevesinde, birincil ormanların oranı, geri döndürülemez biçimde azalma göstermiş ve toplam orman oranının yalnızca %24'ünü oluşturacak ölçüde

gerilemiştir. 1950 yılında dünya karasal yüzölçümünün %25'i verimli orman arazisi iken bu oran, insan aktiviteleri sonucunda, 1975 yılında %20'ye, 2000'li yılların başına %17'ye düşmüştür. Düşüşün en fazla tropikal ormanlarda olduğu tespit edilmiştir: %40. İnsanoğlu yerleşik tarıma başlamadan önce 6.2 milyar hektar genişliğinde bozulmamış *Birincil Ormanlardan* geriye 1.5 milyar hektarlık orman kalmıştır FAO ve UNEP yetkililerine göre 1990 yılından itibaren dünyada her yıl 17,5 milyon hektar orman yok edilmektedir ancak *ağaç ve orman ürünlerine olan* talep azalmamaktadır. Yok edilen her 10 hektarlık orman alanına karşın 1 hektar orman alanı oluşturulmaktadır. Ormanlar canlıların yaşamasına uygun ve ayrılmaz parçası olarak iklim, toprak ve su kaynakları açısından vazgeçilmezdir. Gittikçe anlaşılan vazgeçilmezlik ülkelerde ormanın yerine başka bir şey koyulamayacağı bilincini arttırmaktadır (Postel ve Ryan, 1991).

Orman, toprağı verimli kılan yer altı organizmalarının yaşam kaynağıdır. Bunların en önemlilerinden biri de ağaçların ve bitkilerin %90'ının köklerine tutunarak yaşayan kökmantarlarıdır. Kökmantarlar, ağaçların topraktan besleyici madde ve su çekmesini sağlayıp nitrojen üretmesini sağlar. Açıklanan durum bölgesel kuraklığın temel sebepleri arasında yer alır (Bright, 2010).

ABD'de, Alaska hariç birincil orman alanlarının bozulmadan kalabilen kısmı %5'ten azdır. Birincil ormanlarda yetişmiş yüzlerce yıllık dev ağaçların, tarım arazileri açmak ve kerestecilik gibi nedenlerden kesim çalışmalarında patlama yaşanmıştır. Amerika'nın Kuzey Batı Pasifik bölümlerinde bulunan 500 yıllık köknar ağaçlarından yalnız bir tanesi, klasik *Amerikan Evinin* yapımında ihtiyaç duyulan tüm keresteyi karşılamaktadır (Çepel, 2000).

Hindistan Ormanlarındaki yıllık azalan miktar 1,5 milyon hektar olarak tespit edilmiştir. Orman arazilerindeki düşük verimlilik nedeniyle, yapılan yeniden ekim işlemi ise geç sonuç vermektedir. Fildişi Kıyısı ve Gana'nın da, tropikal yağmur ormanlarının %80'i yok olmuştur. Avrupa Kıtasının özgün ormanlarının büyük çoğunluğu yok olmuş durumdadır. Mevcut ormanlar ise sınırlı miktarda ağaç çeşidi barındıran ve yoğun denetim altında tutulan ağaçlıklardır (Tema Vakfı, 1999).

Kaynaklardaki bu azalmanın tersine, sanayi kullanımı için, orman ürünü ihtiyacı, artarak devam etmektedir. Büyük şirketler ve destekleyen devletler orman ürünü

ihtiyacını karşılamak amacı ile kullanım alanlarını sınırlarının ötesine daha çok kaydırmak zorunda kalacaklardır (Budak, 200).

Şehirleşme ve sanayileşme arttıkça, nüfus yoğunluğu şehirlerde ve sanayi bölgelerinde toplanmıştır. Özellikle 1950 yılından sonra artan gıda ihtiyacını karşılamak için tarıma elverişli olmayan orman, mera gibi alanlarda ekim, dikim faaliyetleri başlamıştır. Tarıma uygun olmayan topraklar bir süre kullanılıncaya verimsizleşmeye başlayınca yapılan hata fark edilir. Ancak kaybolan orman dokusu geri kazanılamaz. Biyolojik çeşitlilik birbirine bağlı geniş doğal yaşam alanlarının varlığına bağlıdır. Orman adalarının uçları, zararlı rüzgârlara, yabancı türlere ve hastalıklara maruz kalır; ısı, nem, ışık düzeylerinde ortaya çıkan değişime hızlı bozulmalara sebep olur. Ormanlar fiilen ortadan kalkmadan önce biyolojik bütünlükleri kaybolur. Ayrıca yıllık karbon emisyonunun %20-30'luk kısmı ormanların uğradığı tahribattan kaynaklanmaktadır (Brgiht, 2010).

3.2. Küresel Isınmanın Denizlere Etkileri

Küresel ısınmanın denizlere ilk etkisi kıyı seviyelerinin yükselmesi ve özellikle okyanus yüzeyinde pH seviyesinin düşerek asiditesinin artması olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu durum, deniz ve okyanuslarda yaşayan balık, bitki ve diğer canlıların göç etmesine, değişmesine ve yok olmasına yol açmıştır. En düşük değişim hızıyla hesaplandığında, 2100 yılına kadar Güney Afrika ve Batı Afrika Denizlerinin yaklaşık olarak %25 oranında olumsuz değişikliğe maruz kalacağı öngörülmektedir (Dunn ve Flavin, 2002).

Isınmak, elektrik üretmek, aracımızı hareket ettirmek dâhil birçok alanda tükettiğimiz petrol ve sera etkisine sahip gazlar atmosfere girer, biyosfer ve okyanus üzerinde birikir ve çökelirler; karbon gazı bu dönüşümü hızlandırıcı etki yapar. Sonuç olarak 1 yüzyılda dünyanın sıcaklığı 1 °C artmıştır. Artış çok küçük gibi görülüyorsa da buzul çağını şu an içinde yaşadığımız çağın ikliminden ayıran yalnızca 5 °C sıcaklık farkıdır. Isındıkça su devri hızlanır, büyük okyanus akıntıları ve hava akımları değişime uğrar ve coğrafi bölgeler yer değiştirir (Spence, 2007).

Denizler termal genleşmenin, buzul erimesinin etkilerini bünyesinde hemen hissettiren, küresel ısınmanın etkilerinin en net görüldüğü yerlerden biridir. 20. yüzyıl

boyunca deniz seviyesinde 10 ile 20 cm. arasında yükselme ölçülmüş, 21. yüzyılda toplam 1 metre yükseleceği öngörülmektedir. Okyanusların, denizlerin yükselmesi sonucu sel baskınlarının artacağı ve tuzlu suların istilasının olacağı düşünülmektedir. Denizlerin yükselmesi ile tuzlu su; kaynaklarına basarak içilebilecek ve tarımda kullanılacak tatlı suları, yer altı kanallarıyla kullanılmaz hale getirecektir. Tarım ve sanayideki kullanılan su miktarının artması ile seviyesi düşen yer altı suları da hesaba katıldığında durumun vahameti artacaktır. İsrail, Hindistan, Pakistan ve Çin bu sorunu en sert şartlarla yaşayan ülkelerden bazılarıdır (Madra ve Şahin, 2007).

Okyanus ve denizlerde yaşanan yükselme ile kıyı erozyonları da yaşanmaya başlamıştır. Kıyıya çarpan dalgalar, kıyı erozyonuna neden olarak deniz seviyesinin yükselmesini hızlandırmaktadır. Deniz seviyesindeki her 1 mm. yükselmenin kıyı şeridinde 1,5 metre geriye çekilmeye neden olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, yükselmenin 1 metre olması halinde kıyılarda 1500 metre geriye çekilmeye neden olacaktır. Daha net ifade ile deniz seviyesinin 1 metre yükselmesi Çin'in Şangay Şehrinin 1/3'nin sular altında kalması sonucunu doğuracaktır. Çin'deki Three Georges Barajının taşma ihtimali de vardır. Öngörülerin gerçekleşmesi durumunda, 1 milyon Çinlinin bölgeden tahliyesi gerekecektir. Aynı durum Bangladeş için de geçerli olup her iki ülke halkının temel gıdaları olan pirinç tarlaları kullanılmaz hale gelecektir. Deniz yükselmesinden en çok etkilenmesi beklenen ülkeler Çin, Bangladeş, Hindistan, Endonezya, Filipinler ve Vietnam olarak sıralanabilir. Deniz yükselmesi nehirlerin seviyelerini de yükseltecek, bu durumda nehir kıyılarında yaşayanlar daha yukarı ve iç seviyelere göçmek zorunda kalacaklardı. Böylece insan nüfusu, belirli bölgelerde yoğunlaşmaya başlayarak sosyolojik sıkıntılar yaşanması bekleniyor (Tema Vakfı, 2010).

ABD, Orta Atlantik ve Mississippi Körfezi eyaletlerinde, denizin yükselmesi nedeniyle 36 bin km² toprağın kaybedileceği; Aşağı Manhattan ve Washington DC'deki Capitol Mall'ün fırtına dalgaları nedeniyle sele maruz kalacağı öngörülmektedir. 1 metrelik deniz yükselmesi Japonya'da, 4 milyon insana, evlerini terk etmek zorunda bırakacaktır. En kötü senaryolardan biri de Grönland buz kütlelerinin tamamen erimesidir. Senaryonun gerçekleşmesi halinde deniz seviyesinin 7 metre yükseleceği öngörülmektedir (Tema Vakfı, 2010).

Bir grup uzman Kuzey Kutbu'ndaki buzulların daha önce düşünülenden çok daha hızlı eridiğini öne sürmektedir. Bu nedenle bu yüzyılın sonunda küresel deniz seviyesinin 1,6 metre yükselmesi mümkün olacaktır. Kuzey Kutbu İnceleme ve Değerlendirme Programı'nın yayınladığı rapora göre son altı yıl, Kuzey Kutbu'nda yaşanan en sıcak dönem olmuştur. Raporda buz tabakasının, Kuzey Kutbu'ndaki buzulların ve Grönland'daki buz örtüsünün erimesiyle deniz seviyesinin yükselmesinin bazı ada ülkelerini haritadan sileceği, kıyı kentlerinin su altında kalma tehdiyle karşı karşıya kalacağı bildirilmektedir. Bu rapor, 2007 yılında Birleşmiş Milletler'in küresel deniz seviyesinin 2100 yılına kadar en fazla 59 santimetre yükseleceği öngörüsünü çürütür niteliktedir. (Voice of America [v.o.a.], 2011)

Küresel ısınma, deniz yüzeyindeki su sıcaklığını artırarak daha fazla buharlaşmaya neden olacaktır; buradaki sorun *yağışın nereye olacağıdır*. Isınan deniz yüzeyi suyu, artan buharlaşmanın fırtınaların sayısını ve şiddetini arttırdığı bilinmektedir. Fırtınalardan doğrudan etkilenecek ülkelerin başında Çin, Japonya, Filipinler, Hindistan, Bangladeş, ABD, Orta Amerika ve Karayip Ülkeleri yer almaktadır (Tema Vakfı, 2010).

Tablo 3.2.1. Dünyada Buzul Erime Ölçümleri

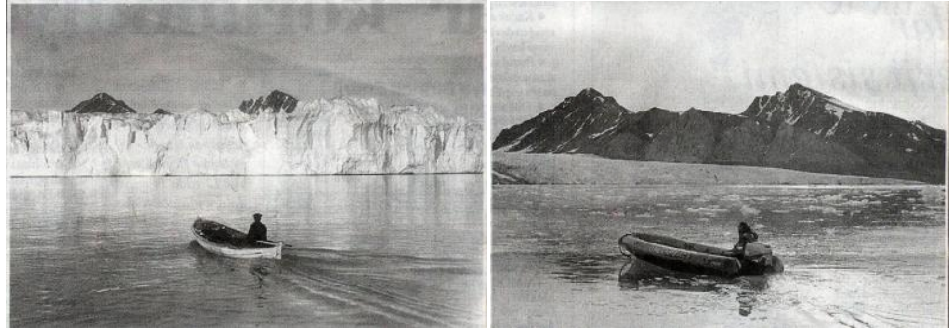
DÜNYADA BUZUL ERİMESİ ÖRNEKLERİ		
İSİM	YER	ÖLÇÜLEN KAYIP
Arktik Denizi Buzu	Arktik Okyanusu	1978'den beri yıllık %14 daralma ile toplam %6 küçülmüş, 30 yıldan kısa bir zamanda %40 incelmıştır.
Greenland Buz Kütlesi	Greenland	1993'den beri Güney ve Kuzey kenarlarından yılda 1 metreden fazla incelmıştır.
Glacier Milli Parkı	Rocky Dağları ABD	1850'de 150 olan buzul sayısı 50'nin altına inmiştir. Geriye kalan buzullar 30 yıl içinde tamamen yok olabilir.
Larsen Buz Selfi	Antartika Yarım Adası	1998'de 300 kilometrekarelik aysberg kopmuş, 1998-99 sezonunda 1,714 kilometre kare 1999-2000 sezonunda 300 kilometrekare yitirilmiştir.
Dokriani Bamak Buzulu	Himalayalar, Hindistan	1998 yılında 20 metre geriye çekilmiştir. Önceki beş yılda ise 16,5 metre geriye çekilmiştir.
TienShan Buzulu	Orta Asya	Geçtiğimiz 40 yılda buz hacminin yüzde 22'si yok olmuştur.
Caucasus Dağları	Rusya	Geçtiğimiz yüzyılda buz hacmi %50 azalmıştır.
Alpler	Batı Avrupa	1850'den beri buz hacmi yüzde 50'nin üzerinde azalmıştır. Birkaç on yılda buzullar şimdiki kütlelerine oranla çok küçük bir parçaya dönüşebilir.
Kilimanjaro	Tanzanya	Buzul 1989'dan 2000'e kadar yüzde 33 küçülmüştür. 2015'de tamamen ortadan kalkabilir.
Quelccaya Buzulu	Antlar, Peru	Geri çekilme oranı 1990'larda 30 metreye yükseldi; yılda yalnızca 3 metrelik bir artışla 2020'de tamamen yok olması bekleniyor.

Kaynak: Tema Vakfı Raporu, 2010.

Buzullar eridikçe güneş ışınlarını yansıtma etkisi azalmaktadır ve yeryüzünün ortalama ısısı artmaktadır. Uzmanlar bir gün buzullardaki erimenin direnç noktasını aşacağını ve *yokuş aşağı* birden meydana geleceğini ileri sürmektedir. Direnç noktasının aşılması için çok sıcak bir yıl olmasına gerek yoktur. Yıllardır biriken erimenin, sıra dışı bir ısı farkıyla birleşmesi yeterli olacaktır. Uzmanların çoğunluğu, direncin kırılacağı yılı 2040 olarak tahmin etmektedir. Direncin daha da kırılacağı (Serreze 2030 yılı) tahmininde bulunan bilim adamları da vardır. 2040 yılında Kanada ve Grönland'ın kuzeyi hariç Kuzey Buz Denizinde yaz aylarında kalıcı buzulların tamamen eriyeceği ön görülmektedir (Onay, 2007:40).

Sonuç olarak deniz seviyesinin yükselmesi ile yüz milyonlarca insanın yerleşim yerlerini terk etmesi, daha yukarı ve iç kesimlere göçleri mecburi kılınacaktır. Nitekim geçmişte bunun örneklerine rastlanmaktadır. Tarihte kuraklık nedeniyle yaşanan kavim göçleri sonucu yeni devletler ve imparatorluklar savaş, yağma ve istila yoluyla kurulmuştur. Denizlerin yükselmesi de devletlerin sınırlarının yeniden çizilmesine neden olacaktır. Tarihte, sınırları belirleme hakkı, her zaman güçlü tarafta olmuştur, 21 yüzyılda durumu başka türlü olması için bir sebep yoktur (Çepel, Ergün. 2010).

Şekil 3.2.1. Blomstrandbreen Buzulu

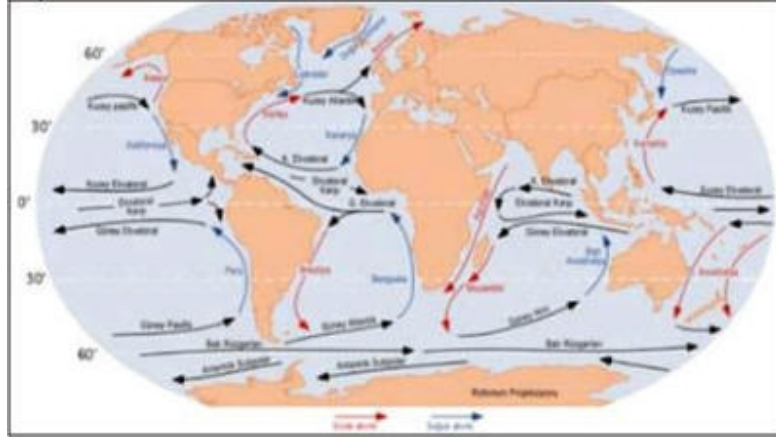


Kaynak: Tema Arşivi Kuzey Kutbu yakınlarındaki Blomstrandbreen Buzulu'nun 1918 ve 2002 yılındaki durumları (Foto: Reuters).

Okyanusun yüzeyinde meydana gelen sıcak ve soğuk su akıntıları, bölgeler arası ve kıtalar arasında ısı ve enerji taşır. Genel olarak kuzey ekvatorial ve güney ekvatorial akıntılar olarak ikiye ayrılır. Örneğin Okyanustan Kuzey Batı Avrupa'ya taşınan Gulf Stream akıntısının ısıtma sisteminin 250.000 atom enerjisi santrali gücüne sahip olduğu

ileri sürülmektedir. Özellikle kış aylarında akıntının olmaması, yarım kürenin buzul devrine dönmesine neden olabilir (Onay, 2007:20).

Şekil 3.2.2. Okyanus Akıntıları



Kaynak: Çevre Online. 2010

Dünyanın güneşten aldığı enerji, yeryüzünün her tarafında eşit miktarda değildir. Düşük enlemlerde (ekvator ve tropiklerde) fazla, yüksek enlemlerde (kutuplar ve çevrelerinde) düşüktür. Bu durum *enerji açığına* ortaya çıkarır. İfade edilen enerji açığı, büyük rüzgâr sistemleri ve okyanus akıntılarıyla dengelenir. Başka bir ifade ile okyanus yüzeylerindeki su hareketleri ile dengelenir. Avrupa'nın ve Kuzey Amerika'nın büyük kısmı buzullar altında kalacak. Kuzey yarım kürede ekvatorun kuzeyine doğru gidildikçe küresel konum gereği güneş ışınları daha dar açıyla yeryüzüne çarpması nedeniyle sıcaklık azalır. Uzmanlar bu durumu *enlem etkisi* olarak tanımlamaktadır. Türkiye 36–42 derece kuzey enlemleri arasında yer aldığından dolayı kış ayları sert geçmektedir. 50–58 derecede yer alan İngiltere, 70 derece kuzeyde yer alan Finlandiya, daha soğuk olmasına rağmen bu bölgelerde kış aylarındaki soğuk insan yaşamını tehdit etmez. Adı geçen bölgeler Gulf Stream adlı Kuzey Atlantik akıntısı ile ılıman iklime dönüşmektedir. Akıntı İngiltere, İrlanda, Fransa'nın kuzey bölümü, Belçika, Hollanda ve Almanya'nın iklimlerini etkilemektedir. Akıntıda oluşacak değişimler sayılan ülkelerde dondurucu soğuklara ve çok sert kış aylarına sebep olur. Uzmanlar, eriyen Kuzey Kutbu buzulları ile Kuzey Atlantik Akıntısının durabileceğini, bu durumun Kuzey Yarım kürenin buzul çağı yaşamasına neden olabileceğini ileri sürmektedir (Onay, 2007:20).

Okyanus havzalarında, ekvatorun iki yanında iki adet *batıya akan, doğulu akıntı* vardır; günde 3–6 km. hızla deniz yüzeyinin 100–200 metre altında akar. *Batılı akıntılar ise* okyanus yüzeyinden 1000 metre derinlikte, günde 40–120 km hızla akarlar. Sıcak su akıntıları etkili oldukları bölgelere göre isimlendirilirler: Gulf Stream, Kuro Siyo, Agulhas, Mozambik, Kalifornia, Benguela... Akıntılar okyanusun yoğunluğuna, tuzluluğuna ve ısısına etki eder. Örneğin Britanya Adaları ve Batı Avrupa'daki ılıman ve nemli iklim *Kuzey Atlantik Akıntıları* ile oluşmaktadır. Okyanus akıntıları, deniz yüzeyindeki ve yolu üzerinde bulunan karaların üzerindeki hava sıcaklığını etkiler. Ekvatordan kutuplar yönüne akıntı ısıyı taşıdığından suların ve havanın kutuplara yaklaştıkça kademeli soğumasına yardımcı olur. Aynı durum kutuplardan ekvatora gelen soğuk su akıntıları için de geçerlidir: iklimdeki soğumayı kademeli olarak sağlar. Akıntılar beraberinde oksijen, plankton gibi deniz hayatının devam etmesi için elzem maddeleri de taşır. Mozambik'te şeker kamışı yetiştirilmesi, okyanus akıntıları sonucu oluşan ılıman iklimler sayesinde yapılabilmektedir (Cevre Online, 2010).

Küresel ısınma ile tropikal iklim kuşağında artan buharlaşma, kutup bölgeleri ve yakın kıtaların yükseklerine yoğun miktarda yağış bırakarak kutuplarda ve yüksek bölgelerde karların ve buzulların erimesini hızlandırmaktadır. Erime sonucu okyanusa akan sular, yukarıda ifade edilen akıntılarının yönünü değiştirmektedir.³ 28 Temmuz 1958 yılında Okyanus araştırma gemisi Sivastopol, Danimarka Boğazından geçişi esnasında dalgaların ve deniz yüzeyinin bembeyaz olduğunu, geminin etrafının milyonlarca balık ölüsü ile kaplanmış olduğunu saptamıştır. Gemide mevcut ölçüm cihazları kontrol edildiğinde yaklaşık 1 mil aralığındaki bölgede deniz suyu sıcaklığının 7.2 ile 34 santigrat derece arasında ani değişikliklerde olduğunu tespit etmiştir. 1 saatten fazla balık ölüleri arasında yüzen gemi, tarif edilen hadisenin İrminger sıcak su akıntısı ile Grönland'dan gelen soğuk su akıntısının karşılaştığı sınırdan yaşandığını tespit etmişler (Onay, 2007).

³Örneğin Atlantik sıcak akıntılarının yönünün değişmesi ya da yavaşlaması Amerikan Birleşik Devletlerinin kuzey doğusunda ve Batı Avrupa'da soğuk kışların görülmesi demektir. Ayrıca uzmanlar, 2010 Aralık ve 2011 Ocak aylarında Avustralya'da yaşanan sel afetini okyanus akıntılarındaki yavaşlamaya bağlamaktadırlar.

3.3. Küresel Isınmanın Çevre ve Hava Kirliliğine Etkileri

Çevre kirliliği; canlı varlıkların sağlığını ve yaşamasını tehlikeye sokan ve olumsuz yönde etkileyen, çevre öğelerinde yapısal tahribat ortaya çıkaran, niteliklerini olumsuz yönde değiştiren (katı, sıvı, gaz haldeki) yabancı maddelerin hava, su ve toprağa *yoğun* olarak karışarak yüksek oranda birikmesi ve doğal dengeyi bozmasıdır (Çepel, Ergün 2003).

Tabiatın temel unsurlarından hava, su ve toprak üzerindeki olumsuz etkilerle ortaya çıkan, canlıların hayati aktivitelerini olumsuz etkileyen cansız varlıklar üzerinde yapısal zararlar doğuran ve niteliklerini bozan katı, sıvı, gaz haldeki yabancı maddelerin hava, su ve toprağa yoğun bir şekilde karışmasına “Çevre Kirliliği” denilmektedir. Çevre Kirliliğinin sebepleri arasında kontrolsüz nüfus artışı, plansız kentleşme, sanayileşme, doğal kaynakların yok edilmesine bağlı olarak çarpık kentleşme, göçler yer almaktadır. Ayrıca enerji, su ve sanayi ürünlerine olan ihtiyacın artışı, erozyonlar ve verimli toprakların tahribatı, sanayi kuruluşları ve evlerden kaynaklanan hava kirliliği, kara ve denizdeki motorlu taşıt kullanımındaki artış, tarımsal üretimi arttırmak için kullanılan gübre ve zirai mücadele ilaçları, kanalizasyonların arıtılmadan doğaya bırakılması çevre kirliliğinin nedenleri arasındadır (Kadıoğlu, 2001).

Çevre ve yer altı; çöpler, lağım suları ve atık olarak nitelenecek tüm kirliliklerden dolayı insanoğlunun çöp tenekesi pozisyonunda olmuştur. 1975 yılında kullanılan tarım ilaçları, 2000’li yıllarda kullanılandan 100 kat daha az etkiliyken atıkların nevi değişikçe bilim adamları yüzyıl önce olmayan kimyasal keşifler yapmaya başlamıştır (Sampat, 2001).

Fosil yakıtların, fabrika ve endüstri kuruluşlarının havaya saldıkları gazlar sonucu oluşan hava kirliliğinin insana etkileri arasında akciğer kanseri, bronşit ve koroner bronşit, eklem romatizması, kalp hastalıkları, nefes darlığı, aşırı ihtiyarlama gibi hastalıkların yanı sıra asabiyet, ruhsal ve sinirsel yıpranma ile psikolojik etkiler olarak da dikkati çekmektedir (Çepel ve Ergün, 2003).

Dünyadaki en büyük *turbalık* alan Sibiry’a’nın uçsuz bucaksız ovalarında uzanmaktadır. Turbalık, sulak alanlar ve etrafındaki bitkilerin su altında oksijensiz kalarak yavaş çürümesi sonucu meydana gelmektedir. Sibiry’a’nın soğuk ikliminde donuk halde bulunan turbalıklar 11 bin yıl öncesinden bu yana biriken bitki kalıntılarını

barındırmaktadır. Sibirya'da, Almanya ve Fransa'nın yüz ölçümlerine eşit miktarda turbalık alan bulunmaktadır. Alan, erimeye başladığının işaretlerini vermektedir. Erimenin hızlanması ve milyarlarca ton zehirli metan gazının birden atmosfere karışması ile küresel ısınmanın aniden sürat kazanmasından korkulmaktadır. Erimenin son üç dört yıl içinde başladığını belirten yetkililer, Sibirya'nın batısının dünya ortalama sıcaklığının en hızlı arttığı alan olduğunu bildirmektedirler (Onay, 2007:41).

Atmosferde toz, duman, gaz, koku, saf olmayan su buharı halinde var olan kirleticilerin, canlılara (İnsan, hayvan, bitki) ve eşyaya zarar verecek miktarlara yükselmesi *hava kirliliğini* meydana getirmektedir. Hava kirliliği oluşturan maddelerin, atmosferde zararlı olmayacak derecedeki en yüksek değerleri (sınır değerleri), her ülkenin iklim koşuluna bağlıdır. Kirliliğin temel sebepleri fabrikalar, termik santraller, fosil yakıt kullanan motorlu taşıtlar, konutlardır. Atmosfere karışan karbondioksitin %80-85'i canlılar dışındaki faaliyetlerden (fosil yakıtlar, fabrikalar, sanayi faaliyetleri..), %15-20'si canlıların solunumlarından kaynaklanmaktadır. Havaya karışan karbondioksit miktarının artması yanında fotosentez ile karbondioksiti azaltan bitki örtüsü ve ormanların tahribatı hava kirliliğinin artışında çarpan etkisi yapmaktadır (Çepel ve Ergün, 2003).

Atmosferde %78,084 azot, %20,946 oksijen, %0,934 argon, %0,036 karbondioksit gazları bulunmaktadır. Su, buhar halinde atmosferde bulurken %1 ile %4 arasında değişen orana sahiptir; çünkü katı, sıvı, gaz halinde çevrimdedir (Kadıoğlu, 2001:245).

Küresel ısınmada en etkili faktör sera gazlarının, karbondioksit, metan, kloroflor karbon, ozon ve azot oksitlerinin hızla artmasıdır. Sera etkisi özellikle sanayi devrimi ile hızlanan ve iklim değişikliklerine neden olan insan kaynaklı (antropojenik) gazların birikmesi ile tehlikeli boyut kazanmıştır. Sera etkisi (gren effect), güneşten gelen ışınlara geçirgen olan ancak geri salınımlara karşı nispeten az geçirgen olan, yer kürenin beklenenden fazla ısınmasını sağlayan ve ısı dengesini düzenleyen doğal süreçtir. Tanımdan da anlaşıldığı üzere *sera etkisinin* yaşamsal önemi vardır; -18 °C olması gereken yeryüzü sıcaklığı ortalama +15 °C'dir, sera etkisi dünyanın sıcaklık

ortalamasını +33 °C etkilemiştir. Doğal olan sera etkisi, yeryüzü ve yaşam için hayati önem taşıırken, insan etkisi ile oluşan bozulma hayati tehlikeye dönüşmektedir (Athanasidou ve Baer, 2006).

Ozon tabakası, yeryüzünden 20 km. yukarıda başlayan, 35–40 km. yüksekliğe çıkabilen, ozon gazı (O₃) bakımından zengin atmosfer katmanıdır. Güneşin yaydığı zararlı ultraviyole ışınlarını (dalga boyu: 280–320 mili mikron) filtre ederek yeryüzüne inen miktarı azaltır. Ozon tabakası insanlarda, cilt kanseri, katarakt ve buna bağlı ölümlerin önüne geçer; bağışıklık sistemini güçlendirir. Tarlalarda tarımsal ürünlerin verimini attırır. Denizlerdeki alglar ve planktonları korur. Böylece bitkisel planktonların oksijen üretimi, karbondioksit tüketimi işlevlerini düzenler. Ozon tabakasının tahribi sonucunda meydana gelen “ozon tabakasının incilmesi” ve “ozon tabakasının delinmesi” olarak nitelenmektedir. Mitscherlich’e göre Eğer ozon tabakasındaki ozon molekülü kaybı %50’den çoksa, “ozon tabakasının delinmesi” sürecinden ve “ozon deliği”nden söz edilebilir. Eğer bu hususta sayısal bir değer verilmemişse veya tahribat %50’den az ise “ozon tabakasının incilmesi” ifadesi kullanılmalıdır (Çepel ve Ergün, 2010).

Ortalama ısının artmasıyla ve sıcak hava dalgalarıyla yeryüzünde kar ve buz miktarlarının azaldığı tespit edilmiştir. Dünya İklim Konseyi Başkanı Rajendra Pachauri, “yaşadığımız yüzyılda sıcaklıkların 1,1 ila 6,4 santigrat derece artacağını neredeyse kesinlik kazandığını” beyan etmiştir (Deutsche Welle [d.w.] 2011).

Ortalama ısının 2 santigrat derece artmasının sonuçları arasında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde tarım ürünlerinde azalma görülür. Avrupa ve Rusya’da verimsiz hasadın üç katına çıkabilir. Çölleşme nedeniyle Kuzey Afrika’dan büyük göçler başlayabilir. 2.8 milyar insan, susuzlukla karşı karşıya kalabilir. Afrika ve Kuzey Amerika’da sıtma hastalığı yayılır (Onay, 2007:39).

Uçucu organik bileşenler. California, San Jose Kentinde bulunan Silikon Vadisi kirliliğin yaşandığı en büyük sahadır. Bilindiği üzere burada duman saçan fabrikalar yoktur. Kirliliğin sebebi elektronik firmaların atıklarını, kullandığı kimyasalları ve klor içeren çözücülerini depolayan tanklarıdır. Sanayileşmiş ülkelerde normal çöplüklerde yok edilemeyecek kadar tehlikeli ve zehirli atıklar tanklara doldurulup gömülmektedir. Ancak tankların iç ve dış oksitlenmesi ile zamanla sızdırma ortaya çıkmakta ve uçucu

organik bileşenler zehir saçmaktadır. 2000 yılı şubat ayında ABD’de 386 bin sızıntı olduğu teyit edilmiştir. Silikon Vadisinde gömülü tankların %85’inde sızıntı olduğu tespit edilmiştir. Petro kimyasallar ve klorlu çözücüler *Uçucu Organik Bileşenler* olan sentetik kimyasallardır. Kimyevi özellikleri nedeniyle havada ve suda rahatlıkla hareket edebilirler. Sanayi bölgelerinde, petrol bölgelerinde, rafineri bölgelerinde bulunurlar. Boya, yapıştırıcı madde, gaz, plastik, elektronik, uçak, uzak, temizlik ürünleri sanayi dâhil birçok alanda bulunmaktadır. Bileşenlerin uçucu olması ve kaybolması, insanlarda “*kolay yok oluyor*” izlenimi uyandırmaktadır. (Sampat, 2001).

İnsan faaliyetleri nedeniyle açığa çıkan ve sera etkisi yapan karbondioksitin (CO₂) 2002 yılında %50 olan etkisinin, 2100 yılında %75 olacağı düşünülmektedir (Dunn ve Flavin). Atmosferde sera etkisi yapan diğer gazlar metan, azot oksit, sülfür heksaflorid, hidrofloro karbon ve perfloro karbondur (Dunn ve Flavin, 2002:4).

Havada gaz halinde bulunan suyun, kullanılabilir sıvı şeklindeki su haline gelmesine, “*Su Döngüsü*” veya “*Hidrolojik Döngü*” denir. Karalardaki ve denizlerdeki suyun güneş enerjisi ile buharlaşarak atmosfere karışması, buhar halindeki suyun yağmur damlacıkları haline dönüştükten sonra, yer çekimi etkisi ile yeniden yeryüzüne dönmesiyle gerçekleşir. Bir yağmur damlası yılda 40–42 kez buharlaşıp, yeniden yağış olarak yeryüzüne dönmektedir ve böylece yaklaşık 400.000 km³ su, karalar ile atmosfer arasında hareket etmektedir. Su çevrimi ile yeryüzü yılda ortalama olarak yaklaşık 1000 mm yağış alır. Bunun yaklaşık olarak 660 mm’si karalara, kalanı da okyanuslara yağar. Hidrolojik çevrimin yavaşladığı ve durması halinde, atmosferdeki nem, yılda bir kez yoğunlaşıp, yağış halinde yeryüzüne düşer, yağış miktarı 24 mm/yıl olurdu. O nedenle, su ekonomisi bakımından hidrolojik çevrim son derece önemlidir. Hava kirliliği ve atmosferdeki insan etkisi ile bozulma, su çevrimini yavaşlatarak yağış rejimine etki eder (Çepel ve Ergün, 2010).

Şekil 3.3.1 Hidrolojik Çevrim



Kaynak: Sanal Dergi, Yer altı suları, 2008.

Küresel ısınmanın bu haliyle devam etmesi sonucunda Amazon Yağmur Ormanları kaybedilebilir, ozon tabakası delinebilir; dünyanın en yüksek dağlarının bulunduğu Tibet Platosu'nda buzulların erimesi ile ortalama sıcaklık artışı hızlanabilir (dağlar ve buzullar ayna etkisi yapıp güneş ışınlarını geri yansıtarak soğutucu etki yapıyor). Muson yağmurlarındaki dengesizlikle 3,5 milyar insan olumsuz etkilenmektedir, Sibirya ve Kanada gibi ülkelerde sürekli donuk haldeki toprağın çözülmesi ile (toprağın içinde fosillerle ve çürümeyle oluşan) milyarlarca ton zehirli metan gazı açığa çıkmaktadır, (Amerikalı bilim adamlarına göre) sürekli bir El Nino kasırgası oluşabilir ve Ortadoğu, Akdeniz'de tufanlar ve seller oluşabilir (Onay, 2007:33).

3.4. Küresel Isınmanın Su ve Su Kaynaklarına Etkileri

Su, çevrimizde gözle görülen ve görülmeyen şekilde (gaz) daima bulunur, bütün canlı varlıkların temel yapı taşıdır (İnsan vücudunun %65'i, kanın %80-90'ı, kaslarımızın %75'i, bitkilerin taze ağırlığının %60-85'i). (Çepel, Ergün, 2003:1). Dünyada *Büyük Yaşam Kuşakları* adı verilen insan, bitki ve hayvan topluluklarının yaşadıkları alanlar su kaynakları etrafında toplanmaktadır: *Tropik Yağmur Ormanları*, *Kurak Bölge Ormanları*. Artan nüfus ve azalan tarımın çözümü *Sulu Tarım* yöntemiyle

verimin artırılması ile çözülmüştür. Su, endüstrinin de temel üretim maddesi haline gelmiştir. Toprakta bitki besin maddelerinin çözündürülmesi, bitki kökleri tarafından emilmesi, toprağın yüksekte olan yapraklara taşınması *su* ile gerçekleşir. Bitkilerin beslenme şekli olan *fotosentezin* mimarı sudur. (Çepel ve Ergün, 2003)

Su molekülleri katı, sıvı ve buhar halinde en az 3 milyar yıldır kara, deniz ve hava arasında, gücünü güneşten alarak dolaşıp durmaktadır. Tatlı su, her zaman yağmur halinde toprağa indiği için sınırsız zannedilmektedir. Bilimsel ölçümler ve tespitler sayesinde bu düşüncenin yanlış olduğu kanıtlanmıştır. Amu Derya, İndus, Ganj, Rio Grande, Sarı Irmak dâhil, dünyadaki tüm büyük ırmaklar ve yer altı sularının rejimi, kalitesi değişmekte ve azalmaktadır (Postel ve Vicker, 2004).

Dünyada katı, sıvı, gaz, temiz, kirli, saf, tuzlu halde 1.390 milyon km³ su olduğu hesaplanmıştır. Bunun %97,4'ü okyanuslar ve denizler, %2'si kutuplar, %0,6'sı kıtalarda aktığı tespit edilmiştir. Tatlı su rezervlerinin 33 milyon km³ olduğu tespit edilmiştir. Tatlı suyun %69'u katı halde bulunmakta ve %90'ı yer altı su ağlarında dolaşmaktadır. Bilinen balık türlerinin %41'i, tüm hayvan türlerinin %12'si tatlı su kenarlarında yaşamaktadır (Abramovitz, 1999).

Tablo 3.4.1 Dünya Su Kaynakları Dağılımı

Suyun bulunduğu mekân	Miktar (km ³)	Toplam su miktarına oranı (%)
Denizler	1.340 milyon	96,5
Karalar	48 milyon	3,5
Toplam	1,388 milyon	100

Kaynak: Çepel ve Ergün, 2003:4

Tablo 3.4.2 Dünya Tatlı Su kaynakları Dağılımı

Karalarda suyun bulunduğu mekanlar	Miktar (milyon km ³)	Toplam tatlı su miktarına oranı (%)
Buzullar	24	1,74
Yer altı suları	23	1,66
Göller, Akarsular, atmosfer	1	0,1
TOPLAM	48	3,5

Kaynak: Çepel ve Ergün, 2003:4

Tablo 3.4.3 Dünya Su Kaynakları Dağılımı (Nüfus – Kaynak. %)

SU KAYNAKLARININ YER YÜZÜNDE DAĞILIMI		
KİTALAR	NÜFUS %	SU KAYNAĞI %
KUZEY AMERİKA	8	15
GÜNEY AMERİKA	6	26
AVRUPA	13	8
AFRİKA	13	11
ASYA	60	36
AVUSTURALYA VE ADALAR	1	5

Kaynak: Yaşar ve Yıldız, 2009:39

Su, yaşam ve büyümenin temel kaynağıdır. Dünya nüfusunun hızla arttığı gerçeği ışığında, başta çiftçiler daha fazla su talep edecektir. Dünyadaki tatlı su kaynaklarından insanın yaşaması için temin edilen suyun %65'i tarımda, %10 endüstride, %10'u evlerde ve belediyelerde kullanılmaktadır. 1 ton tahıl üretmek için 1000 ton suya ihtiyaç vardır. (Rakam etkin sulama tekniğine göre hesaplanmıştır). Tahıllar insanın ihtiyacı olan kalorinin yaklaşık yarısının kaynağıdır (Postel, 1996:2).

Fabrikalar, konutlar, endüstri kuruluşları, termik santraller, tarımda kullanılan zararlılarla mücadele ilaçları ve gübreler, arıtılmamış sanayi ve tarım atık suları gibi kaynaklardan doğaya salınan zararlı maddelerin, suyun niteliğinde ölçülebilecek oranda bozulma meydan getirmesi *su kirliliğine* neden olmaktadır (Çepel ve Ergün, 2003:3).

Su kaynaklarının azalmasının sebepleri arasında, dünya nüfusunun artması, yaşam düzeyi yükseldikçe kişi başına düşen su kullanımının artması, sanayileşmenin gelişimine bağlı olarak su ihtiyacının artması yer almaktadır. Ayrıca sulu tarımın ve sulanacak tarım alanlarının artması, *vahşi sulama* denen rasyonel olmayan sulamanın

yapılması; hızlı şehirleşmeye bağlı su gereksiniminin artması da su kaynaklarının azalmasında etken rol üstlenmiştir. Göç, ekonomik ve sosyolojik nedenlerden şehirleşmenin hızla artması, tarım alanlarında yapılaşmalarla verimli toprakların kaybına ve şehir yaşamının daha fazla suya ihtiyaç duyması nedeniyle su kaynaklarından daha fazla payın şehre akmasına neden olmaktadır. Kirlenmenin gittikçe artması ve kullanılabilir temiz su miktarının azalması, ağaç kesimi ve madencilik çalışmaları, otlak ve tarım alanlarında bilinçsiz genişleme de su kaynaklarını olumsuz yönde etkilemektedir (Çepel ve Ergün, 2003:3).

Bununla beraber fosil su rezervlerindeki suyun hesapsız kullanılması da su kaynaklarının azalmasına neden olmuştur. Fosil aküferler yüzyılımızdan önce çok yağış alan eski iklimlerin kalıntılarıdır. Tüm ülkelerde yaygın olarak bulunan aküferler, Kuzey Afrika ve Arap Yarımadası altında yoğunlukla bulunur. Aküferlerden su çekmek amacıyla açılan tüp sayısı 1950 yılında 3000 iken, 1990 yılında 6 milyona çıkmıştır (Sampat, 2001).

Karalardaki toplam su miktarının 1,74'ü buzullarda, kalanın %97'si sıvı halde *Aküfer* adı verilen yer altı boşluklarındaki depolanan sulara bulunmakta. Aküferlerdeki suyun büyük bölümü 18 bin yıl önce yaşanan son buzul çağında depolandığından *fosil kaynak* olarak adlandırılmaktadır (Çepel ve Ergün,2003).

Toplam 135 milyon km³aküfer su kaynağı olduğu; en büyüğünün ABD'nin 5–6 eyaletinin altını kaplayan aküferler olduğu tahmin edilmektedir (Postel, 1996). Aküferler yer altındaki lavabolar gibi olduğundan, aküferlerin kirliliğini geriye döndürmek imkânsıza yakındır. Çünkü su akışı çok yavaş, suyun ortalama kalış süresi 1.400 yıl, nehirlerde ise 16 gündür (Sampat, 2001).

Ülkelerde insanların su talebi ile mevcut kaynaklar arasındaki uçurum giderek büyümektedir. Taban suyu seviyesi gittikçe düşmekte, azalan kaynaklar için girişilen rekabet gittikçe sertleşmektedir. 2050 yılına kadar dünya nüfusunun 2.6 milyar artması durumunda, devletler üzerindeki baskının artacağı kesindir. Su kaynaklarının azalması, insanlık için 3 tehdit unsuru doğurmaktadır: Gıda üretimi, su ortamının sağlığı, sosyal politika ve istikrar (Postel, 1996).

Tablo 3.4.4. Dünya Yer altı Sularında Boşalma

Dünyanın Önemli Bölgelerinde Yer altı Sularında Görülen Boşalma	
Yüksek Ovalar Su Yatağı Sistemi ABD	ABD'deki sulanan alanların yaklaşık % 20'sini besleyen bu su yatağında günümüze dek görülen net boşalma yaklaşık 325 milyar m3, yani, Colorado Irmağı'nın yıllık ortalama akışının yaklaşık 15 katı düzeyinde. Boşalmanın üçte ikiden fazlası Teksas'taki Yüksek Ovalarda gerçekleşti ve bölgede sulanan alan miktarı 1979 ile 1989 arasında % 26 azaldı. Şu andaki boşalma miktarının yılda 12 milyar m3 düzeyinde olduğu tahmin ediliyor.
Kaliforniya, ABD	Yılda ortalama 1,6 milyar m3 düzeyindeki yer altı suyu aşırı çekimi oranı, eyaletin yıllık net yer altı suyu kullanımının % 15'ine denk geliyor. Boşalmanın üçte ikisi, ülkenin sebze ambarı olan Büyük Vadi'de gerçekleşiyor
Güneybatı ABD Eyaletleri	Arizona'daki Phoenix'in doğusunda taban suyu düzeyinde, 120 metreyi aşan bir düşüş görüldü. New Mexico'daki Albuquerque için yapılan projeksiyonlar, yer altı suyu çekiminin şu andaki düzeyde sürdürülmesi durumunda taban suyu düzeyinin 2020 yılına dek 20 metre daha düşeceğini gösteriyor.
Mexico City ve Meksika Vadisi	Su çekiminin doğal yeniden dolma oranını % 50-80 aşması, taban suyu düzeyinin düşmesine, su yatağı gözeneklerinin daralmasına, toprağın çökmesine ve yüzey yapılarının zarar görmesine neden oldu.
Arap Yarımadası	Yer altı suyu kullanımı, yeniden dolma oranından yaklaşık üç kat daha fazla. Suudi Arabistan, yılda 2-4 milyon ton buğdayın sulanmasını da içeren su kullanımının yaklaşık % 75'inde yenilenebilir olmayan yer altı sularına bağımlı. 1990'lar için tahmin edilen boşalma oranlarıyla, kullanılabilir yer altı suyu rezervleri yaklaşık 50 yıl içinde tükenecek.
Afrika Sahrası	Kuzey Afrika'nın altında, geniş ve yeniden dolmayan su yatakları yatıyor. Şu andaki boşalma oranının yılda 10 milyar m3 düzeyinde olduğu sanılıyor
Hindistan	Hindistan'ın ekmek ambarı olan Haryana ve Pencap eyaletlerinin büyük bölümünde taban suyu düzeyi düşüyor. Gujarat'ta, 1980'lerde izlenen gözlem kuyularında yer altı suyu seviyeleri % 90 düştü. Tamil Nadu'da da büyük düşüşler görüldü.
Kuzey Çin	Pekin'in bazı bölgelerinin altındaki taban suyu düzeyi son kırk yıl içinde 37 metre düştü. Kuzey Çin'de şu anda, büyük bölümü verimli, sulanan tarım alanları olmak üzere 1,5 milyon hektarı kapsayan sekiz bölgede aşırı su çekimi yapılıyor.
Güneydoğu Asya	Bangkok, Manila ve Cakarta çevresinde önemli oranda aşırı çekim gerçekleşti. Aşırı su çekimi, Bangkok'un altındaki toprakların son yirmi yıl içinde yılda 5-10 cm oranında çökmesine yol açtı.

Kaynak: Küresel Su Politikası Projesi ve Worldwatch Enstitüsü, not 7. Postel, 1996:4)

Toprağın kalitesi ve bağıl nemin uygun olması halinde yılda 2–3 tahıl hasadı yapılması mümkündür. Bu nedenle sulanan bölgelerin küresel önemi vardır. Üretici ülkeler, kendi ihtiyaçlarından fazlasını ihraç ederek diğer ülkelerin beslenme ihtiyacını karşılamaktadır. Sulanan alanlar, dünya tarımının %16'sını oluşturmakta, dünya gıda üretiminin %40'ı bu alanlarda gerçekleşmektedir. 2025 yılında dünya nüfusunun tahıl gereksinimini karşılamak için 780 milyar metreküp su gerekeceği hesaplanıyor; başka bir deyişle Nil Nehrinin yıllık akışının 9 katı... Ekilebilir alanlarda genişleme, alanlar sınırlara dayandığı için pek mümkün değildir. Ülkeler ekilebilir alanlarda verimi arttırmaya çalışmaları sonucunda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalı ürünlere (GDO) yönelmektedir. Tarım üretiminde devletlerin kontrolü sağlayamaması halinde, taban suları eksilecek ve su çekim maliyeti üretimin yapılmasına izin vermeyecek kadar artacak ya da suların çok derinden çekilmesi sonucu aşırı tuzlu olması nedeniyle tarım üretiminde kullanılamayacaktır (Postel, 1996:2).

Yer altı sularının çekilmesinin tehlikeli yönlerinden biri de, sahil bölgelerinde çekilen suların yerine deniz suyunun dolmasıdır. Tatlı suya %2 deniz suyu karışması halinde içilemez ve sulamada kullanılamaz hale gelir (Sampat, 2001.16).

Batı Hindistan'ın Gujarat ve İsrail'in sahil kesiminde yer altı sularının aşırı kullanımı nedeniyle, deniz suları yer altı su kanallarına dolmaya başlamıştır. İsraili yetkililer sahil bölgesi kuyularından %20'sinin birkaç yıl içinde kapatılacağını tahmin etmektedir. Jeologlar yer altı su depolama kapasitesinin yitirilmesini "*geri dönüşü olmayan yol*" olarak nitelendirmektedirler. Amerika Birleşik Devletlerinin Kaliforniya Eyaletindeki Büyük Vadi'de, aşırı yer altı su çekimi nedeniyle 25 milyar metreküp su azalması olmuştur; bu, dünya yapay rezervuarlarının %40'ı kapasitesindedir (Postel, 1996).

Özellikle Asya bölgesinde kurak mevsimlerde akarsuların çoğunun denizlere ulaşmadığı gözlenmeye başlanmıştır. 1996 Eylülünde Hindistan Anayasa Mahkemesi konunun vahametini görmüş, ülkenin önde gelen araştırma merkezlerinden birine yer altı sularını araştırma ve öneri geliştirme görevini tevdi etmiştir (Postel, 1996).

Hindistan'ın 9 eyaletinin toplam su açığı 10 milyar metreküp/yıl, sorun ülkenin tahıl ambarı Pencap ve Hayran'da zirveye varmış durumdadır. Hindistan'da yaşanan su sorunundan 2050 yılına kadar toplam 563 milyon kişinin etkileneceği öngörülmektedir.

Konunun sosyoekonomik boyutu ise zenginlerle yoksullar arasındaki uçurumun büyümesine neden olacaktır. Zenginler daha derin aküferlerden su çekecek teknolojiyi satın alıp üretime devam ederken, düşük gelir seviyesindeki üretimi tarımdan vazgeçmek, topraklarını büyük çiftçilere kiralamak zorunda kalacaktır. Kişi başına düşen sulanan alan 1978 yılına kadar artmış ve 1978 yılında doruğa ulaşmışken bu yıldan sonra %5 oranında azalma tespit edilmiştir (Postel, 1996). Avrupa ve Rusya içme sularının %80'ini yer altı sularından karşılamaktadır (Sanal Dergi, 2008).

2000 yılına kadar yaşanan en büyük ve en ciddi aküfer boşalması ABD'de Ogallala jeolojik oluşumundan sulanan bölgede yaşanmıştır. 8 eyaleti sulayan Ogallala (Colorado, Kansas, Nebraska, New Mexico, Oklahoma, Teksas) Colorado Nehrinin debisinden (18 milyar m³) 200 kat fazla su hacmiyle ABD, sulu tarım arazilerinin 1/5'ini suluyordu. Yapılan ölçümlerde su hacminin yıllık 12 milyar m³ azaldığı tespit edilmiştir. 2000 yılına kadar toplam eksilmenin 325 milyar m³ olduğu tespit edilmiştir. Boşalmanın 2/3'si Teksas Plarsounda gerçekleşmiştir. Konunun acı tarafı Teksas Eyaletinde Ogallala Aküferinden sulama yapan çiftçiler, Ogallala Aküferini kullandıkları için gelir vergisi indirimi kazanırken petrol çıkaran şirketler kaynak tüketme harcırahı ödemektedirler (Postel, 2000).

Mayıs 1995'te Meksika Devleti, ABD'den kredi talebinde bulunmuş Rio Grande Irmağından 2,8 milyon metreküp su istemiştir. 3 yıldır yaşanan kuraklıkta ekinler kurumuş, sığırlarda toplu ölümler yaşanmış, akarsularda artan tuzluluk seviyesi nedeniyle balıklar ve diğer su canlılarında toplu ölümler yaşanmıştır. ABD su kredisini, *“Teksaslı çiftçilere yeterince su kalmayacağından dolayı”* reddetmiştir. Su kıtlığının artması ve yayılması sonucunda yaşanabilecek ülke içi sosyal karışıklığa, ani çatışma ve savaflara ne devletler, ne de uluslararası topluluklar hazırlıklıdır (Postel, 1996).

2025 yılına dek şehir nüfusunun dünyada 5 milyar düzeyine çıkması beklenilmektedir. Politika ve ekonomiye yön verecek olan şehirli nüfusun, gıda talebinin de aynı oranda artacağı bilinmesine rağmen mevcut suyun ihtiyaçlarını karşılamaması durumunda devlete *“tarımsal sulamanın azaltılarak şehrin ihtiyacının karşılanması”* yönünde baskı yapacağı düşünülmektedir. Ekonomi devi Çin Halk Cumhuriyetinde (Çin), 2010 yılında 300 şehirde su kıtlığı yaşandığı beyan edilmiştir. Özellikle kuraklık dönemlerinde hükümetlerin mevcut su kaynaklarını kullanmada şehir nüfusuna öncelik

verdiği biliniyor. Çin'de Taiyuan Bölgesinde su verilmesi vesikaya bağlanmıştır. Çin Devleti, Sarı Nehir'i besleyen kolların akış yollarını değiştirmeye başlamış durumdadır (Tema Vakfı Raporu, 2010).

İsviçre Alplerinden doğan Ren Nehri 1320 km. sonra Liechtenstein, Fransa, Almanya ve Hollanda'yı geçerek Kuzey Denize dökülmektedir. Dünyada kimyasal madde üretiminin %20'si bu bölgede gerçekleşiyor ve 20 milyondan fazla insanın içme suyu ihtiyacı Ren Nehrinin kollarından sağlanıyor. Nehirdeki kirlenme ve akış rejimindeki değişiklik ülkeleri endişeye sevk ediyor. 1995 yılında yaşanan büyük taşkında 250 bin kişi tahliye edildi, Almanya Devletine maliyeti 1.1 milyar dolar oldu. Fransa'nın sınır kasabası Karlsruhe'de Ren Nehrinin 1977 yılından önceki taşkın sayısı 4; nehir, 1977-1996 yılları arasında 10 defa 7,62 metrenin üzerinde taşmıştır (Abramovitz). Su kaynaklarının azalması yanında sanayinin kendisi başlı başına bir kirlenmedir: 1 litre kullanılmış motor yağı 800 bin litre temiz suyu kirletmektedir (Abramovitz, 1999).

Akarsuların akış rejiminin bozulması, tuzlanmanın ve kirliliğinin artması ülke ekonomisinde ve beslenmesinde olumsuz etki oluşturmaktadır. Tatlı suyla beslenen kavun, kabak gibi ürünlerin sudaki tuzlanma nedeniyle verimsizleşmesi, balıkların yumurtlayamaması, kirlenme nedeniyle temiz su bulunamaması öncelikle geçimini tatlı sudan sağlayan insanların göç etmesine neden olmakta; ayrıca bu durum, azalan gıda üretimi nedeniyle ülke ekonomisine zarar vermektedir. ABD'nin Kaliforniya eyaletindeki akarsularda som balığı ve çekiçbaş alabalığının popülasyonunun yılda %80 azaldığı, Nil ırmağında 1960 yılında 47 olan ticari balık çeşidinin 1996 yılında 17 çeşide düştüğü, Güney Akdeniz'de sardalye avının %83 azaldığı tespit edilmiştir (Postel, 1996).

1950 yılında Aral Gölü'nden 44 bin ton balık avlanmakta ve bu, 60 bin kişiye iş imkânı sağlamaktaydı. Çölde pamuk üretimi amacıyla gölü besleyen akarsuların yatağı değiştirilmesi ve kirlenme nedeniyle, 1996'da balık avcılığı bitmiş ve bölge terk edilmiş balıkçı köyleri ile karşı karşıya kalmıştır. 24 ticari balık türünden, 20'si yok olmuş durumdadır. Bölgede 150 milyon tona yakın zehirli toz-kum karışımının, kurumuş nehir

yataklarından tarımsal arazilere rüzgârla taşındığı tespit edilmiştir. Muynak Balıkçı kasabasının nüfusu 40 binden, 12 bine düşmüştür, 28 bin insan tam anlamıyla “çevre göçmeni” konumundadır. (Postel, 1996)

Haberler çerçevesinde, küresel ısınmanın su kaynaklarına verdiği zarar tüm boyutlarıyla ortaya konmaktadır. Canlı çeşitliliğine ve dolayısıyla ekolojik dengeyi tahrip etmesinin yanı sıra, gölün yapısının bozulmasından önce çevrede canlı olan ekonomik hayatı da etkilemiş, çevredeki fabrikaları işlevsiz bırakmış ve balıkçılık gibi çalışma kollarını tamamen yok etmiştir (Kocasoy, 2011).

Tatlı su habitatlarında yapılan en büyük hatalardan biri de o bölgeye ait olmayan balık türlerinin doğaya salınmasıdır. Sanılandan daha büyük tehlikeleri beraberinde taşıyor. Sonradan getirilen türler, kendi doğal yaşam alanlarındaki organizmaları beraberinde getirmektedir. Beraberinde getirdiği organizmaların doğal ortamlarındaki beslenmeleri ile kuvvetlenen bağışıklık sisteminde zararı minimum seviyede olabilir ancak yeni ortamında farklı gıdalarla beslenmesi hastalık durumunu ortaya çıkarmaktadır. Yapılan çalışmalarda yukarıda anlatılan hastalık vakalarının %68 oranında yaşandığı tespit edilmiştir. Ayrıca yabancı balık türleri, yerli balık türlerini avlamakta; besin ve üreme alanında yerli türlerle rekabete girebilmektedir. Yerli türlerle çiftleşip melez ırk doğurup yerli ırkın yok olmasına yol açabilmektedir. Bu durum ekosistemdeki bozulmayı gözlerden kaçırabilmekte; gıda amaçlı ve spor amaçlı avlanmalardan sonra da geliştirilen türlerin yoğunluğu yapay bir umut vermektedir (Abramovitz, 1999).

Abramovitz'in (1996:3-4) “Sürdürülebilir Ekosistemler” yazısında açıkladığı gibi:

Kuzey Amerika'da 400'den fazla balık türü, kendi doğal sistemlerinden başka sistemlere sokuldu. Bunlardan %40'ı Amerika kıtasına bile yabancı olmak üzere, 140'ı yeni ortamlarında tutunmayı başardı. Doğuda kimi eyaletlerde, balık türlerinin % 5-10'unu yabancı türlerin oluşturduğu görülebiliyor. Kıtanın batı bölümünde ise yabancı türler tüm türlerin yarısından fazlasını oluşturuyor.

1957 yılında Nil Nehrinin tatlı su levreği, balık miktarının yükselmesi için Afrika'da bulunan Victoria Gölüne salınmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda, levreğin 400 çeşit yerel balığın neslini tükettiği görülmüştür. Çok yırtıcı balık 3 metreye ve 30

kiloya kadar büyüyebilmektedir. Ayrıca Nil Levreği de azalmaya başlamıştır. Gölde levreğin yiyeceği balık miktarı iyice azalmış, ot yiyen balıkların kalmaması sonucu alg yoğunlaşması sudaki oksijeni bitirmeye başlamıştır (Bright, 2010).

Su kaynakları kaçınılmaz olarak saldırı ve savunma noktalarından olacaktır. Yer altı su kaynakları azalan yağışlar ve artan su ve gıda talebi nedenleriyle hızla azalacak, kuruyacaktır. Değişen yağış rejimleriyle akarsular yaz aylarında kuru kalacak, kış aylarında taşkınlar ve sel baskınları yaşanacaktır. Nüfus hareketleri su kaynaklarının olduğu bölgelere kayacağından, kirliliğin yanında kışın yaşanacak taşkınlar ile can ve mal kayıpları artabilir. Marmara, Akdeniz ve Karadeniz'in birkaç desimetre yükseleceği öne sürülüyor. Samsun-Kızılırmak, İzmir-Gediz, Aydın-Büyük Menderes ve Adana-Göksu Deltasının akış rejiminde değişikliklere sebep olacağı öngörülmektedir (Denhez, 2007).

Özellikle Doğu Karadeniz dağlarında 1500 metre yükseklikte karlanmanın 2000'li yılların başlarındakine oranla $\frac{1}{4}$ daha kısa süre kalacaktır. Toros Dağlarında ise bu sürenin $\frac{1}{2}$ kısılacığı öngörülüyor. Topraktaki buzul ve kar, tatlı depoları olup dere ve ırmakları dengelemektedir. Deniz buzulları bölgesel su sıcaklığını ve bağlı olarak karbondioksit emme kapasitelerini, denizin tuzluluk oranını dengeler. Kuzey yarım küredeki erime, 1953 yılından beri sürüyor. Alp Buzullarındaki çekilme 1980'lerden beri kar yağışının da azalmasıyla %25'i bulmuştur. Bu durum bölgedeki tatlı su kaynaklarının risk altında olduğunu, tarım ve sanayi üretimin farklı kaynak arayışlarına girdiğini, bölgeye yatırımların azaldığını ifade etmektedir (Denhez, 2007).

Su konusunda asıl tehdit gelecekte ülke içinde ve ülkeler arasındaki kaynak paylaşımında olacaktır. Ülkeler şimdiden kıtlık politikaları üzerine derin stratejiler üretmeye başlamış durumdadırlar. Örneğin İsrail, işgali altındaki Batı Şeria'da, Arap halkın yer altı sularını kullanmalarına büyük kısıtlamalar getirmiştir. İsraili yerleşimcilere su kuyuları açmaları hatta yüzme havuzu inşa etmeleri serbest iken, Arap Halkına 1967'den beri izin verilmemektedir. Net bilgiler olmasa da Batı Şeria'daki ayaklanmalarda susuzluğun etkili olduğu tahmin edilmektedir. Eylül 1995'te Filistin Hükümeti ile İsrail Hükümeti arasında yapılan anlaşmada İsrail Devleti bölgede yaşayan Arap Halkının su ihtiyacını karşılama konusunda yardımcı olacağı yönünde taahhütte bulunmuştur. Suudi Arabistan 2000 kilometreküpten fazla fosil aküfere sahipti (Postel,

1996). 20 yıl süren yoğun çöl tarımı deneyleri ve 1990 yılında buğday üretim çalışmalarında maksimum kullanıma ulaşılmıştır. Her yıl tahıl üretimi için 3000 tondan fazla su kullanılmaya başlandığında yıllık 17 milyar m³ su açığı verilmiştir. 1995 yılında Kral Fahd Hükümeti tahıl üretiminin %60 düşürülmesine karar vermiş ve (2000 yılında) su açıkları 6 milyar m³'e düşmüştür (Postel, 1996).

İsrail, Ürdün ve Filistin Ölü Deniz'in suyunu arıtarak kullanan ülkelerdir. Araştırmalar Ölü Deniz'in suyunun her yıl 1 (bir) metre düştüğünü gösteriyor. 2050 yılına kadar Ölü Deniz'in haritadan silinme tehlikesi bulunmaktadır. Masadaki çözüm ise Ölü Denizi boru hattıyla Kızıl Denize bağlamaktır. Ölü Deniz su kaynağı gelecekte bir ülkenin kullanımında kalabilir. Ürdün Su Bakanı Bekri, tamamlanması beş ile sekiz yıl alması beklenen bu projenin, bölgede barışa da katkı sağlayacağına inanmaktadır. Bekri sözlerini şöyle sürdürmüştür: *"Böylece bölgede barışa da katkıda bulunmuş olacağız. Herkes, gelecekte su savaşlarının yaşanacağını biliyor. Ürdün'e göre ise barışın anahtarı su kaynakları..."* (Gehrke, 2006).

Libya Devleti, fosil aküferlerden yararlanarak maliyeti 25 milyar doları bulan yapay nehir projesini, suyun verimsiz kullanımı olarak değerlendirilebilir. Çöldeki fosil aküferlerden beton borularla 1500 km. kuzeye, yılda 146 milyon m³ su, Trablus ve Bingazi'ye taşınacaktır. Suyun %80'i tarımda kullanılacaktır. Ancak Suudi Arabistan örneğinde olduğu gibi çölü yeşertmeye çalışmak kısa ömürlü bir çalışmadır. Senegal Irmağı havzasında tarım, hayvancılık ve balıkçılık ırmağın akış rejimine ve temizliğine bağlı olarak yapılmaktadır. Sulu tarım, nehir ulaşımı, kuraklık korkusu ve elektrik üretimi için yapılan Manantali Barajının yapımı çalışmalarında 70 bin kişilik siyah nüfus, yeni oluşumdan gelir elde edecek beyazlar tarafından 1970'li yıllarda Senegal'e sürülmüşlerdir (Postel, 1996).

Hindistan'daki Rajasthan bölgesinde, tarım ve hayvancılıkla geçinen halk, su ihtiyacını kuyulardan karşılamaktadır. Şehir halkının ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile endüstriyel olarak açılan daha derin kuyular, köylülerin kuyu sularını kurutmuştur. Hayvanlarına yem yetiştiremeyen ve su içiremeyen halk, yaşamak için düşük ücretle taş ocaklarında çalışma mecburiyetinde kalmaktadır (Postel, 1996).

Ülkeler suyu hızla tarımdan sanayiye (gelişmiş ülkelerde %50–80, üçüncü dünya ülkelerinde %10–30), kırsaldan şehre kaydırıyor. Bize göre tarım üretim fiyatları sanayi fiyatları yükselene kadar böyle devam edecektir. Bir diğer nokta her ne amaçla olursa olsun insan tüketimi, sanayi tüketimi, tarımsal tüketim su kaynakları üzerinde bir kıvılcım çok şeyi değiştirecek. Ülkeler şu anda pozisyonlarını alıyorlar. Gelişmiş ülkeler tüm su kullanımı (Sanayiden, tarımdan payına düşen dahil) ortalama 620 litre, Türkiye’de 90–136 litre, Ortadoğu ve Afrika ülkelerinde 2–3 litre (Çepel ve Ergün, 2003). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre *su kıtlık* sınırı yılda, kişi başına düşen su miktarı 1000 m³’ten azsa 2000 m³’ten az ise *su azlığı*; 8000–10000 m³’ten fazlaysa *su zengini* statüsünü kazanır. 2008 yılı verilerine göre Türkiye *su azlığı* yaşayan ülkeler arasında yer almakta ve kaynakların sabit kalması durumunda 100 milyon nüfusun üzerinde *su fakiri* ülke konumuna girmektedir. Türkiye’de suyun %72’si tarımda, %18’i evsel kullanımda, %10’u da sanayide kullanılmaktadır. Avrupa’da %33’ü tarımda, %51’i sanayide, %16’sı içme suyu olarak tüketilmektedir (“Sanal Dergi” 2008). Yıllık kişi başı tüketim ABD 380 litre, Almanya 129 litre, Türkiye 111 litredir (“Sanal Dergi” 2008).

Ganj Nehri bölgesi, Nil Nehri bölgesi, Fırat-Dicle Bölgesi ve Orta Asya’daki Amu Derya ve Siri Derya bölgeleri gelecekte su savaşlarının yaşanacağı kaynaklar olarak tahmin edilmektedir. Tablo 2.6.I’ da bulunan ülkelerin nüfuslarının, 2025 yılına kadar %32–71 arasında artacağı tahmin edilmektedir. Ve adı geçen ülkeler arasında su paylaşımına dair anlaşma olmaması, bölgeleri istikrarsızlığa ve rekabete sürüklemektedir. Mezkur tablodaki ülkelerden Afrika ve Güney Asya’daki ülkeler en derin yoksulluk ve açlığı yaşayacak olanlardır; gıda ithalatı için dahi yeterli paraları olmayabilir. Gıda açıklarını kapamak için, tahıl fazlası olan ülkelerin de yardım sever davranmayacağı ve karşılığını sonuna kadar bekleyecekleri aşikârdır (Postel, 2000).

Aşağıda su ihtiyacını karşılamak için, kaynağı kendi sınırlarının dışındaki ülkeler ve ihtiyaçları tablosu sunulmuştur. Devletlerarasında kaynak savaşlarının *su kaynağı* üzerine olacağı çok yüksek ihtimaldir:

Tablo 3.4.5 Sınır dışından Akarsu Akışı Alan Ülkeler

ÜLKE	SINIR DIŞINDA DOĞAN TOPLAM AKIŞ %
Türkmenistan	98
Mısır	97
Macaristan	95
Moritanya	95
Botsvana	94
Bulgaristan	91
Özbekistan	91
Hollanda	89
Gambia	86
Kamboçya	82
Suriye	79
Sudan	77
Nijerya	68
Irak	66
Bangladeş	42
Tayland	39
Ürdün	36
Senegal	34
İsrail	21

Kaynak: SandraPostel, 1996:9

Tablo 3.4.6. Nüfus Artışı Beklentileri (Tahmini)

Tablo 2-3. Su Kavgasının Sıcak Noktalarında Nüfus, 1999, ve 2025 Tahminleri

Nehir Havzası/Ülkeler	1999 Toplam Nüfusu (milyon)	2025 Tahmini Nüfusu (milyon)	Değişim (yüzde)
Aral Denizi * Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan, Özbekistan	56	74	+ 32
Ganj Bangladeş, Hindistan, Nepal	1.137	1.631	+ 43
Ürdün Gazza, İsrail, Ürdün, Lübnan, Suriye, Batı Sahili	34	58	+ 71
Nil Burundi, Kongo Demokratik Cumhuriyeti, Mısır, Eritre, Etiyopya, Kenya, Ruanda, Sudan, Tanzanya, Uganda	307	512	+ 67
Dicle-Fırat Irak, Suriye, Türkiye	104	156	+ 50

*Hidrolojik aradan keşiflerin parçası olan Ağaçsuyu ve İsrail dahil edilmemiştir.

KAYNAK: Kuvvetli Su Politikası Projesi, nüfus tahminleri Nüfus Reformları Ofisi, 1999 Nüfus Veri Tablosu, devlet panosu (Washington, DC:1999)

Kaynak: Sandra Postel. 2000:12

Suyun akış bölgesinde olup kaynağı kontrolünün dışında olan ülkeler, kendilerini askerî açıdan yüksek güçte tutmak amacındadırlar. İsrail 1967 yılında su konusunda dezavantajlı konumdaydı ancak askerî yönden kendisini hazırlamıştı. Suriye'nin, Şeria Irmağının üst bölümündeki üç kaynaktan biri olan Baniyas'ın yolunu değiştirmek istemesi üzerine Suriye ile İsrail arasında çatışma yaşanmıştı. 1967 yılında yaşanan Altı Gün Savaşları sonucunda İsrail zafer kazanmış ancak asıl zaferi bölgede su kaynağı olarak stratejik önem taşıyan iki kaynağın (Batı Şeria su yatağı, Golan Tepeleri) kontrolünü ele geçirincede elde etmiştir. Ayrıca İsrail Devleti 2015 yılına kadar 1 milyon Rus asıllı Yahudi'nin İsrail'e göçmesini planlamaktadır. Sulama sahasında geliştirdiği metotlarla çölde sürdürülebilir tarım alanları tesis etmeye çalışmaktadır (Postel, 2003).

Su ihtiyacının %97'sini Nil Nehrinden karşılayan Mısır, 70 milyona yaklaşan nüfusu ve 2.5 milyon hektar tarım alanı ile suyun her damlasına muhtaçtır. Sudan ve/veya Etiyopya'nın, (Nil Nehri akışının %86'sını kontrol altında tutuyor) Nil Nehrinin akışında yapacağı kesintiyi savaş sebebi sayabilir. Dahası Etiyopya Devleti, topraklarının 3.7 milyon hektarında sulu tarım yapılabileceğini hesaplamış ve gelecekte Nil Nehrini besleyen kolları da kullanarak tarımsal üretimini arttırmayı planlamaktadır. 1995 yılında Tanzanya'da Nil Nehrinden su alan ülkeler "*Nil Nehri Suyunun adil bölüşümünü*" amaçlayan ve uzmanlardan oluşan toplantılar yapmışlardır ancak tatminkâr bir sonuç çıkmamıştır. Başta Mısır ve Fas olmak üzere Kuzey Afrika Ülkeleri fosil aküferlerden yararlanmaktadır. Fakat tüketilen su, aküferleri dolduran su miktarından fazla olduğundan, aküferlerdeki toplam azalmanın %40 olduğu tahmin edilmektedir (Postel, 2000:7). Nil Nehrinin sularını 10 ülke paylaşmaktadır ve bu ülkelerden Mısır'a yağmur çok az yağmakta hatta Mısır, hiç yağış almamaktadır. Nil Nehrinin en büyük su kaynağı ise Etiyopya'ya yağın yağmurlardır. (Postel, 1996).

Aral Gölü Havzasından; (Amu Derya ve Siri Derya bölgeleri) Afganistan, İran, Kazakistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan su ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Ancak Havza tüm su ihtiyaçlarını karşılamaya yetmez. Fergana Bölgesinde Kırgız ve Özbek Devletleri arasında su ve toprak konusu nedeniyle, tarıma yönelik su konusu nedeniyle Kırgız ve Tacik Devletleri arasında, Amu Derya suyunun paylaşımı konusundan ötürü Türkmen ve Özbek Devletleri arasında sorunlar yaşanmaktadır. Havzanın suyu halen Sosyalist Sovyetler Cumhuriyeti Birliği (SSCB) zamanında yapılan *bölüşüm şeması* doğrultusunda yapılmaktadır. Ancak gelecekteki nüfus artışı ve etnik farklılıkların doğurduğu baskı, istikrarsızlık suyun kullanımı ile birleşince çatışmaların yaşanacağı ihtimali çok da uzak görülmemektedir. Özbek ve Türkmen pamuk üreticileri; Amu Derya Nehri, Aral Gölüne ulaşmadan bitirmektedir. Şuan için daha acil sorun, ileri derecede bozulmuş ve küçülmekte olan Aral Havzasının ekolojik rehabilitasyonudur. Gölü istikrara kavuşturmak için yılda 35 milyon metreküp su akışına ihtiyaç vardır (Postel, 1996).

Hindistan, Ganj Nehri sularını Kalküta Şehrine yönlendirmek amacı ile Farakka Barajını 1970'lerin başında tamamladığında, Bangladeş'e giden su miktarında azalma olmuştur. Ayrıca Hindistan'ın Gujarat Eyaletinde aküferlere deniz suyu girmeye başladığından şimdiden kullanım zorluğu yaşanmakta, Bengal Eyaletinde sudaki arsenik oranı Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre sınır değerlerin 5 ila 100 kat üstüne çıkmaktadır (Sampat, 2001).

1977 yılında yaşanan kuraklıkta iki devlet arasında asgari su paylaşımı konusunda anlaşma yapılmıştır. 1982 yılında biten anlaşmanın su akışı maddesi 1987 yılına kadar uzatılmıştır. Henüz iki ülke arasında geçerli anlaşma yoktur. Ancak ülkeler arasında suya ilişkin garanti de yoktur. Güneydoğu Asya'da Tayland'ın, "Çinhindi Savaş Bölgesi"ne yönelik planları vardır. Mekong Irmağından yararlanarak Laos bölgesinde yapılacak elektrik santralleri ile ucuza elektrik üretmeyi amaçlamaktadır. 2010 yılında 23 baraj sayısına ulaşan Tayland, barajı besleyen suların akış rejimini korumak için askeri yöntemler kullanabilir. Tayland yalnız Pak Mun Barajı inşasında 2000'den fazla aileyi bölgeden tahliye etmiştir. Ganj, kurak mevsimlerde Bengal Körfezine dereler halinde ulaşabilmektedir. Etiyopya, Sudan ve Mısır'ın (1999 sayımına göre) 157 milyon olan toplam nüfusunun, 2050 yılında 388 milyona ulaşması, Hindistan'ın kent nüfusunun 2025 yılında 340 milyona çıkması öngörülmektedir. Hindistan Hükümeti, ufak kentlerin su ihtiyacını karşılamak için planlarını güncellemekte ve tarım köylüleri sularını çiftçilikte kullanmak yerine sanayi ve şehir kullanıcılarına satmaktadır. Eğer öngörü gerçekleşirse bölge su paylaşımı konusunda sıcak gelişmelere gebe dir (Landwher, 2004).

Türkiye'den doğan Fırat ve Dicle Nehrinin suları Suriye ve Irak'a akmaktadır. Türkiye'nin geliştirmekte olduğu Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), bölgenin sulama ve hidro güç ihtiyacını karşılamayı amaçlamaktadır. Kuraklık olmadığı yıllarda Suriye'ye akan suda %35'e varan eksilme olabilmektedir. Suriye'nin de ihtiyaçlarını karşılamasıyla Irak'a gelen su daha da azalır. Irak Devleti, Suriye'nin kendisine ayırdığı suyu arttırmasından endişe ettiğini dile getirmektedir. Türkiye Devleti ile Suriye Devleti arasında 1987'de saniyede 500 metreküp su akışını garantiye alan protokol imzalanmıştır ancak Suriye miktarın arttırılması talebinde ısrarlıdır. Türkiye'ye düşen

yıllık yağış miktarı ortalama 501 milyar m³ olup tüketilecek miktar 95 milyar m³, gerçekleşen tüketim 26 milyar m³'tür. Ancak her halükarda Türkiye, Suriye'ye giden suyun %40'ını ve Irak'a giden suyun %80'ini kesme kapasitesine sahip olacaktır (Çepel ve Ergin, 2003).

ABD nehir ve akarsuların toplam uzunluğu 5.1 milyon km'dir. Yalnızca %2'si doğal yataklarında akmaktadır. ABD'de akarsuların %85'i (Alaska hariç) yapay sistemlerle genişletilmiş ayrıca akarsuların en az yarısı kurumuş durumdadır. Tatlı suyun beslediği yaşam sistemlerindeki bozulmanın kaynağı %93 fiziksel habitat değişikliği nedeniyle ortaya çıkmıştır. Yine ABD'de 520.590 km.'lik büyük göl havzası, 38 milyonu aşkın insanın ve Kuzey Amerika endüstrisinin faaliyetlerine ev sahipliği yapmaktadır. Göllerin kıyı uzunluğu 8661 km. ancak 1996 yılında kıyıların %3'lük bölümü yüzmeye ve içme suyu yaşamını desteklemeye uygun kabul edilmektedir (Abramovitz, 1999).

Güney Batıdaki Kolorado Nehri nadiren Kaliforniya Körfezine ulaşabilmektedir. Amerika'da uygulanan bir yöntem, şehir yönetimleri arazi ve çiftliklerin su haklarını veya su haklarıyla beraber araziye ve çiftlikleri satın almaktadır. Imperial Sulama Bölgesi, Los Angeles Metropol Bölgesi ile 1990 yılında yapılan anlaşma sonucu 35 yıllığına, yılda 130,8 milyon m³ suyu çiftliklerin kullanımına alarak şehirlere verme anlaşması yapmışlardır. Yine Imperial Su Bölgesi, 1998 yılında San Diego Kentiyle yaptığı anlaşmaya dayanarak yılda 246,8 milyon m³ su satacaktır (Postel, 1996).

Doğal olarak böylece çiftçiler, daha az su isteyen ürünlerin tarımına başlamışlardır. Konunun başka bir boyutu ise, satılan ya da kiralanın akarsu olduğu kadar yer altı sularındır aynı zamanda. Yer altı sularının eksilmesi halinde yer üstü sularının debisi azalacak belki kurumayla karşı karşıya kalacaktır. Suyu kiralanın ya da satın alınan çiftçiler yer altı sularının ne kadar farkındadır? Birkaç yıl sonra nehrinin tamamen kuruyup, kendisine düşen su hakkı bittiğinde ve kiraladığı firmadan ödeme almadığında çiftçilerin ve çiftlik işçilerinin durumu ne olacaktır? California Eyaletinde Santa Monica Bölgesinde, petrol sızıntısı ile MTBE'nin (Methyltert-butlyether) yer altı sularındaki tehlikeli oranı nedeniyle kuyuların yarısı kullanıma kapatılmıştır (Sampat, 2001).

Endonezya yasalarının su konusunda tarıma öncelik tanınmasına rağmen, Java Adasındaki tekstil fabrikaları, pirinç eken çiftçilerin su kaynaklarına el koymaya başlamıştır bile. Fabrikaların, suyu doğrudan sulama kanallarından çektiği ve kendilerine tanınan kotanın üzerine çıktığı tespit edilmiştir. Hatta büyük tekstil fabrikalarının, pirinç tarlalarını kira ya da satın alarak boş bıraktıkları ve su kaynaklarını kullanma yoluna gittikleri saptanmıştır (Postel, 1996).

1949 yılında Çin Halk Cumhuriyetinde 130 olan şehir sayısı, 2011 yılında 600'dür; yarısı su kıtlığı çekmekte olan şehirler ve kurulu sanayi tesislerine tarımdan kaydırma yapılmaktadır. 1972 yılında Çin'in en büyük nehirlerinden, tarihte "*Altın Su Yolu*" adı ile de anılan Sarı Irmak (Yangtze) 3000 yıllık tarihinde ilk defa kurumuş ve 15 gün denize ulaşamamıştır. Çünkü Himalayalara düşen kar ve buz rezervi, yaz aylarında nehri besleyememiştir. 1997 yılında 7 ay boyunca denize ulaşamayan Sarı Irmak, Tibet Platosunda doğmakta ve 8 eyaleti geçerek denize ulaşmaktadır. Uğradığı son Shandong Eyaleti, dünyadaki mısır üretiminin 1/5'ini, buğday üretiminin 1/7'ini yetiştirmektedir. 1999 Dünya Su Raporu'nda sanayileşme ve şehirleşmenin devam etmesi halinde Sarı Irmak denize hiç ulaşamayan bir iç nehir haline gelebilir. Çin Hükümeti stratejik bir karar almış, suyun kısıtlı olduğu alanlarda tarımsal üretimden vazgeçmeye başlamıştır. İlk olarak Hai Irmağı havzasında bulunan Pekin, Tianjin Şehirlerinde uygulamaya başlamıştır (Tema Vakfı, 2010).

Çin'in tahıl üretiminde her yıl 30 milyar metreküp suya ihtiyacı vardır ama Çin Ovasının büyük kısmında akifer su seviyeleri 1-1,5 metre azalmış durumdadır. Çin Devleti'nin yakın gelecekte tahıl üretimi ve ticareti için stratejik kararlar alması gerekecektir. Çin Devleti'nin stratejik su planı henüz açıklanmamıştır ancak Çin'de 2025 yılında halkın 1/3'ünün kentlerde yaşayacağı öngörülmekte, sanayide kullanılan 1 m³ suyun, tarımda kullanılan 1m³ sudan daha fazla ekonomiye katkıda bulunduğu bilgileri hesaba katıldığında, tarım ve sanayi için ciddi kaynak arayışında olduğu yadsınamayacak bir gerçektir (Postel, 2003).

Beijing'in 50 km. güneyindeki Daxing Eyaletindeki çiftçilere şehir ve sanayi suyundan ayrılan kota iptal edilmiştir. Doğu Çin, Huang-Huai-Hai Ovasında bulunan akiferler 160 milyon kişinin içme suyunu temin etmektedir (Sampat, 2001).

Bir ülkede doğup en az bir ülkeyi daha sulayan ırmak sayısı dünyada 214'tür. Nüfus artışı, şehirleşme ve sanayileşme su kullanımında çarpan etkisi yapmakta ve 2011 yılında dünya bir *tüketiciye su vermek = başkasının elindekini almak* denklemine doğru yol almaktadır. Ve denklem, rekabette kim öne geçerse o kazansın mantığıyla çözülemez. Zaferden kazanılanların hızla değersizleştiği, karşılıklı bağımlılıkların arttığı ortamda su, yalnız ülkeler arasında değil doğayla da paylaşılmayı mecburi kılmaktadır. Suların paylaşımı ile ilgili uluslararası bir çerçeve olmadığı için, durum hukuki boyut kazanmamaktadır (Postel, 1996).

Hukukî boyut olmayınca suyun ekosistem için kullanılması da söz konusu olmamaktadır. 1991 yılında BM, Hukuk Komisyonu davranış usulleri önermiştir. Bunlar: 1-Suyun paylaşıldığı komşuları etkileyecek bir faaliyetten önce, bu komşuları bilgilendirip danışmak, 2- Su verilerini düzenli olarak paylaşmak, 3-Diğer su kullanıcılarına önemli ölçüde zarar vermekten kaçınmak ve paylaşılan su havzasının suyunu makul ve adil şekilde tahsis etmek. Ahlakî olarak ilkelerin reddedilmesi imkansız ama uygulanması da imkansız, ilk olarak *makul ve adil* kavramında bile konsensüs sağlanamamıştır. Su kaynaklarının bulunduğu ülkeler avantajları nedeniyle uluslararası sözleşme yapılmasına sıcak bakmamakta, bazıları *mutlak hâkimiyet* taşıdığına inanmaktadır. Su paylaşımında temel sorun *küresel ısınmadan doğan* kuraklık ve iklim değişiminin etkileri olacaktır. Şimdi yapılacak anlaşmanın şartlarını yerine getirmek için ileride su olmayabilir (Postel, 1996).

1999 Dünya Su Raporunda belirtildiği gibi (Tema Vakfı, 2010):

1990'lı yıllar biterken, su kıtlığının kanıtları da artmaktadır. Su seviyeleri her kıtada düşmektedir: ABD'nin güneyindeki Büyük Düzlüklerde ve ülkenin güneybatısında. Kuzey Afrika ve Orta Doğu'nun oldukça büyük bölgelerinde, Hindistan'ın büyük bölümünde ve Çin'in hemen hemen tüm düzlüklerinde. Örneğin, 1991- 1996 yılları arasını kapsayan bir araştırmaya göre, Kuzey Çin düzliğindeki su seviyesi yılda ortalama 1.5 metre oranında azalmaktadır. Söz konusu bölge Çin'deki toplam tahıl üretiminin yaklaşık yüzde 40'ünü sağladığı için, bu durum Pekin'deki liderleri de ilgilendiren bir sorundur.

Bilim adamlarına göre, Hindistan'ın hemen hemen her yerinde su seviyeleri yılda 13 metre oranında düşmektedir. Seckler Hindistan'ı, düşüncesizce davranan ve tarımını

artırmak için yer altı su kaynaklarını yok eden bir ülke olarak tanımlamaktadır. Seckler'a göre bir noktada bu "kağıttan ev" yıkılacaktır. Yıkıldığında da ülkedeki tahıl hasadı yüzde 25 oranında düşecektir. Gıda arz ve talebinin şimdiden tehlikeli bir dengede olduğu ve nüfusa her yıl 18 milyon kişinin eklendiği bir ülkede bu tablo hiç de iç açıcı değildir.

Su kıtlığı ile karşı karşıya olan Kuzey Afrika ve Orta Doğu tahıl ithalatının en fazla arttığı bölgelerdir. 1 ton buğday ithal etmek, 1000 ton su ithal etmeye eş değerdir. Su kıtlığı çeken ülkeler sulu tarımdan feragat ederek su tasarrufu yolunu tercih etmektedirler. 2000 yılında dünya tahıl rekoltesi, 180 milyon ton olduğu ve her bir ton için 1000 ton su kullanıldığı hesabı yapılırsa 2030 yılında dünya nüfusu 2 milyardan fazla arttığında kaynak nereden bulunacaktır? Ve devletler vatandaşlarına gıdayı nereden bulacaklardır? Soruların cevabı kritik önem taşımaktadır (Tema Vakfı, 2010).

Dünya genelinde nehirlerden ve yer altı su kaynaklarından elde edilen suyun %70'i sulama ve tarımda, %20'si sanayide, %10'u konutlarda kullanıldığı tespit edilmiştir. Ülkeler su kaynaklarını zorladıkça, küresel ısınmanın azalttığı hacmi bu üçlüyü kendi arasında rekabete sokacaktır. 1000 ton su tarımda kullanıldığında 200 USD değerinde 1 ton buğday üretmekte, sanayide kullanıldığında 14.000 USD değerinde üretim sağlamaktadır. Görüldüğü üzere halkına iş imkânı sağlamak isteyen devletler tarımdan ziyade sanayi üretimine yönelecektir. Analistler, su sıkıntısının; düzeyin kişi başına 1.700 m³'ün altına indiğinde; gıda, şahsi kullanım, sanayi kullanımı dâhil tümünde başlayacağını ileri sürmektedirler (Tema Vakfı Raporu, 2010)

Günümüz toplumu belirli dönemlerde yaşanan kuraklık ile *susuzluğu* birbirine karıştırmaktadır. Su yenilenebilir kaynaktır ama bu sınırsız olarak algılanmamalıdır. Su döngüsü incelendiğinde, belirli bir alanda belirli bir dönemde, belirli bir miktar suyun bulunmasıdır; sorun kaynağında başındaki kişi sayısı arttığında ve kaynak dış etkenlerle kullanımı sınırlandırıldığında problem yaşanır. Geçmişte yalnızca bölgesel bir sorun olan su kıtlığı günümüzde küresel boyut kazanmış, savaş sebebi olmuştur. Su kaynakları ile ilgili 2 soruya cevap aranması ülkeler ve hükümetler tarafından mecburidir: 1- Kaynakların azalması ve bozulması ile yeni kaynaklar nereden bulunacak? 2- Ülkelerin nüfus artışları, kaynakların azalması ve verimsizleşmesinde kaynaklara ulaşım ve bölüşümü nasıl yapacaklar? (Ponting, 2000).

Son zamanlarda sıkça konuşulan deniz suyundan tatlı su elde etmek ya da deniz suyunu tuzdan arındırmaya ilişkin Sandra Postel ve Amy Vicker'ın tespitleri şunlardır (2004):

Giderek daha çok sayıda kent, gelecekteki su sıkıntısından korunmak için deniz suyunu ya da tuzlu suyu tuzundan arındırarak kullanmaya yöneliyor. Dünya genelinde bulunan yaklaşık 9500 tuzdan arındırma tesisinin tahmini kapasitesi yılda 11.8 milyar metreküüp, yani mevcut küresel su tüketiminin yüzde 0,3'ü. Enerji-yoğun bir işlem olan tuzdan arındırma özellikle, toplam kapasitenin hemen hemen yarısını üreten petrol zengini Basra Körfezi ve Ortadoğu'da uygulanıyor. Gelişmiş teknolojiler sayesinde bu tesislerdeki enerji ihtiyacı ve maliyetler düşüyor ve dünya genelindeki tuzdan arındırma kapasitesi yılda yüzde 11'lik artış gösteriyor. İsrail'in 2008 yılına kadar kentsel su ihtiyacının yarısını tuzdan arındırılmış deniz suyu ile karşılamak planları, diğer su kaynaklarının Filistinliler ile eşit paylaşılmasını sağlayabilir. Fakat dünyanın büyük bölümü açısından deniz suyunu tuzdan arındırıp kullanmak mantıklı bir seçenek mi, yoksa arza yönelik yeni ve pahalı bir çözüm mü? Birim açısından bakıldığında, birçok koruma ve verimlilik sağlama yöntemleri, ortaya çıkan yeni su taleplerini, tuzdan arındırma işleminin yüzde 10-25'i kadar bir maliyetle karşılayabilir. Atıkları azaltmak ve verimliliği artırmak yoluyla daha maliyet-verimli ve daha az ekolojik zararlı su üretimi mümkün iken, deniz suyunu tuzdan arındırmak ve bu işlem sırasında atmosfere daha da fazla sera gazı yaymak mantıklı mı?

Diğer taraftan arıtılmış deniz suyunun içme suyu olarak kullanımında sorunlar vardır. Tesislerin bulunduğu ülkelerde arıtılmış deniz suyu, temizlik amacıyla kullanılmakta, içmek için damacana su tedarik edilmektedir Çünkü doğal tatlı suda bulunan mineral ve vitaminler arıtılmış deniz suyunda bulunmaz (Sampat, 2001).

Tablo 3.4.7 Su Kaynaklarındaki Değişim

NÜFUS BAŞINA DÜŞEN YENİLENEBİLİR SU KAYNAKLARI			
Ülke	1992	2010	Değişiklik (kişi başına metreküp/yüzde)
Cezayir	730	500	-32
Botswana	710	420	-41
Burundi	620	360	-42
Cape Verde	500	290	-42
Cibuti	750	430	-43
Mısır	30	20	-33
Kenya	560	330	-41
Libya	160	100	-38
Moritanya	190	110	-42
Ruanda	820	440	-46
Tunus	450	330	-27
Bahreyn	0	0	0
İsrail	330	250	-24
Ürdün	190	110	-42
Kuveyt	0	0	0
Katar	30	40	-25
Suudi Arabistan	140	70	-50
Suriye	550	300	-45
Birleşik Arap Emirlikleri	120	60	-50
Yemen	240	130	-46
Barbados	170	170	0
Belçika	840	870	4
Macaristan	580	570	-2
Malta	80	80	0
Hollanda	660	600	-9
Singapur	210	190	-10
Malawi	1030	600	-42
Sudan	1130	710	-37
Fas	1150	830	-28
Güney Afrika	1200	760	-37
Umman	1250	670	-46
Somali	1390	830	-40
Lübnan	1410	980	-30
Nijerya	1690	930	-45

Kaynak: SandraPostel. 2003:4

3.5. Küresel Isınmanın Toprak ve Tarım Üzerindeki Etkileri

Bilimsel tanım olarak toprak, fiziksel ayrışmayla gevşemiş, kimyasal ayrışma ve humuslaşma olayları ile yeni özellikler kazanmış katı yer kabuğunun en üstteki canlı tabakasıdır (Çepel, 2000).

Toprağın verim gücünü düşürecek, optimum toprak özelliklerini bozacak her türlü ekolojik, teknik baskı ve olaylar toprak kirlenmesini ortaya çıkarır. Atmosfer ve su kirliliğine yol açan maddeler toprak kirliliğinin de ana kaynağıdır. Kükürdioksit oranı yüksek bölgede yağın yağmur damlacıkları, “*asit yağmurları*” halinde toprağa iner, çöp yığınlarından sızan sular, gübre çözeltileri, radyoaktif maddeler, uçucu küller; ağaç köklerine, bitkisel ve hayvansal toprak canlılarına (solucan, köstebek, yılan...) zarar verir. Toprağın reaksiyonunu etkileyerek ürün kalitesini ve yer altı sularının kalitesini bozar (Çepel ve Ergün, 2003). Toprak kirlenme, çölleşme, hızlı kentleşme, aşırı nüfus artışı, tarım ve orman çalışmalarında yapılan teknik hatalar *toprak kaynağının* kaybedilmesinde temel nedenlerdir. Son 20 yılda insan faaliyetleri nedeniyle artan karbon emisyonunun sebebinin ¼’i ormanların yok olmasından kaynaklanmaktadır (Dunn ve Flavin, 2002).

Şekil 3.5.1. Asit Yağmurları Etkisi



Kaynak: Asit yağmurdan kurumuş ağaçlar (Tema Arşivi)

Toprağın karşı karşıya bulunduğu 4 tehlike vardır:

1- Toprağın doğal niteliklerinin yetersizliği (Kaliteli tarım toprağı 90 cm. derin olmalı.)

2-Toprak kaynaklarının yitirilmesi.

3- Toprak kaynaklarının bozulması.

4- İlk 3 maddedeki sorunların giderilmesi amaçlı koruma ve geliştirme süreçlerinin yetersizliği.

Yukarıda yazılanlardan daha önemli tehlike ise toprak kaynağının *üretilmesinin imkânsız* olduğudur (Gürbüz, 2010).

Dünya tarım topraklarından 1 yılda, 24 milyar ton toprak erozyonla yok edilmektedir. Böylece her kilometre kare tarım arazisinden 368 ton, hektardan 3,68 ton toprak kaybolmaktadır. Bu miktar, her yıl 60 milyon hektar tarım alanının kaybedilmesi demektir. En verimli toprak olan humuslu toprak erozyonla kaybolmakta, toprağın yağmur sularını emme gücü azalmaktadır. Bu durumda yağmur suyu, toprağın yüzeyinden akmakta ve toprağın verimi azalmaktadır. Böylece şiddetli yağmurlarda ise sel afetleri meydana gelmektedir. Sonuç olarak da su kaynakları düzenli olarak beslenememekte; açlık ve kuraklık baş göstermektedir. Verimsizlik, kuraklık sosyolojik boyut kazanmakta ve kentlere göçler başlamaktadır. Dünyada her yıl ortalama 60 bin m² alan çölleşmektedir. Güney Afrika'nın %55'i, Asya'nın %34'ü, Amerika'nın %20'sinde çölleşme ileri düzeyde olup devam etmektedir. Adı geçen bölgelerde 900 milyon insan yaşamakta ve FAO'nun (Food and Agriculture Organization) verilerine göre her yıl 1,5 hektar toprak çölleşme nedeniyle kaybedilmektedir (Çepel ve Ergün, 2010).

Besinlerimizin %99'u toprakta yetişir ve toprak yenilenemeyen kaynaktır. Toprak suyun deposu ve süzgecidir. Nüfus artışı ve tahribat sonucunda kişi başına düşen tarım miktarı gittikçe azalmaktadır. 1950'li yıllarda kişi başına düşen tahıl ekilen alan miktarı 0,23 hektar iken bu miktar 2000 yılında 0,11 hektara düşmüştür. Bunun 2050 yılında 0,07 hektar olacağı tahmin edilmektedir Ülkemizde ise kişi başına düşen tahıl ekilen alan miktarı 1950'li yıllarda 1 hektar iken, bu miktar 2000 yılında 0,35 hektara düşmüştür. Bu miktarın 2050 yılında 0,16 hektara düşeceği tahmin edilmektedir (Çepel ve Ergün, 2010).

Dünyada besin maddesi niteliğinde üretilen yaklaşık 3 bin bitki türü vardır ve bunlardan 150 çeşidi geçmişten bugüne üretilmektedir. Dünyanın %90'ının beslenmesinde ise tarımı yapılan 15 bitki türü yetmekte, yalnız buğday, pirinç, mısır ve türleri dünyanın 2/3'sinin gıda ihtiyacını karşılamaktadır (Özdemir, 2004).

Tarım: Bitkisel ve hayvansal kökenli ürünleri üretme ve değerlendirme bilim ve tekniğidir. İklim ve iklim değişikliğinden en çok etkilenecek alanların başında gelir. Tropikal ve subtropikal bölgelerde kuraklık, yağış rejiminin değişimine bağlı sellerden olumsuz etkilenirken “ılıman iklimin” hüküm sürdüğü bölgelerde ekim-dikim mevsiminin uzamasıyla üretim artışı olacaktır. Artış beklenen bölgeler, Kuzey Amerika, Avrupa, Rusya Federasyonu, Doğu Asya Bölgeleri; azalma beklenen bölgeler Afrika (Sahra), Güney Asya (kısmi). Tropikal iklim kuşağında ve diğer bölgelerde gelişmekte olan ülkelerin gıda sıkıntısı yaşayacakları ve gelişmekte olan ülkelerin ekonomilerindeki yüksek tarım payı, yükselen gıda fiyatları düşünüldüğünde iklim değişiklikleri ve sıkıntıları ile mücadeleleri oldukça güç olacaktır (Altın ve Orak, 2010).

6000 yıl önce Mezopotamya'ya yerleşen Sümerler, Dicle ve Fırat Nehirleri arasındaki ovalarda ekim dikime başlamışlardır. Ekinlerin hasat zamanı gelmeden kuruması en büyük dertleri olarak kayıtlara geçmiştir. Çözümü hendekler ve harklar kazmakta, Dicle ve Fırat Nehrinin sularını tarlalarına akıtmakta bulmuşlar ve tarihte sulamalı tarımı başlatmışlardır. Sulu tarım toprağa ve medeniyete yeni yön vermiştir çünkü sulu tarımın verimi yüksektir, ihtiyaç fazlası ürün vermektedir, fazla ürünün uygun ortamlarda muhafazası ve dağıtımı gerekmektedir. Bu durumda yeni yönetim sistemlerinin geliştirilmesi zorunlu hal almıştır. İlk çiftçiler için, üretilen tahılla ekilen tahıl arasındaki oran, büyük önem taşımaktadır çünkü kısıtlı olan kaynak tohumdur. İlerleyen yüzyıllarda temel sorun ekilecek verimli arazinin azlığı olmuştur. Toprak miktarı azaldıkça verim hesabı, ekili toprak metrekaresine düşen tahıl miktarına göre hesaplamaya revize edilmektedir. Modern metot *ton/hektar* olarak hesaplama. Küresel ısınma ve iklim değişikliği hesaplamayı *tahıl (ton)/su miktarı (ton)* denklemine dönüştürür. (Postel, 2000)

Sulu tarımın temel amacı bir yılda 2–3 hasat almaktır bu nedenle intenstif tarım uygulaması yapılır. Dünya üzerinde tarım ürünlerinin %40'ından fazlası sulu tarım yapılarak elde edilmektedir. Sulu tarım yapılabilen araziler toplamın %17'sini

tutmaktadır. Özetle ihtiyaçların %40'ını kaynakların %17'si sağlar. “*Canlı*” kelimesi telaffuz edildiğinde hemen ardından *beslenme* gelir. Artan nüfus ve besin ihtiyacı, sınırlı ve kirlilik nedeniyle verimliliği azalan doğal kaynaklar, devletleri yeni arayışlara itecektir (Çepel ve Ergin, 2003).

1900 yılına kadar sulu tarım yapılan arazi 48 milyon hektar olarak tahmin edilmektedir. 1950 yılında 94 milyon hektar olarak ölçülmüş, 1999 yılında 260 milyon hektar olarak ölçülmüş (Dünya Su Raporu, 1999). Sulama sistemlerinde yapılan ar-ge çalışmaları, kurak alanların tarım arazi olarak değerlendirilmesi, kurak mevsimlerde ekim dikim yapılmasına imkân veren buluşlar, suni gübrede yaşanan gelişmeler tarım alanlarının katlanarak artmasını sağlamıştır. Dünyada üretilen besinlerin %40'ı sulu tarım yapılan arazilerde yetiştirilmektedir (Tema Vakfı, 2010).

Uzmanlar sulu tarım tarihçesini iki bölüme ayırır: Sulu tarımın nüfustan hızlı büyüdüğü 1950-78 dönemi (0,047 hektar), nüfusun sulu tarımdan hızlı arttığı 1978 sonrası dönem. 1997 yılına 0,044 hektar olarak ölçülmüştür (Dünya Su Raporu, 1999). Ve son elli yılda (1950-2000) tarım adına en iyi gelişme arazi verimini arttırarak, hektar başına daha fazla mahsul alabilmek olmuştur. Tarımda verimi arttırmak tarım kültürüne, hidrolojiye, ekilecek ürünün seçimine, sulama sistemine göre değişmektedir; diğer taraftan sayılanları verimli şekilde kullansanız dahi *iyi yönetilmeyince* kısa sürede eski alışkanlıklara dönüş olabilir. Küresel ısınmadan dolayı düzensiz yağış rejimi Güney Asya, Afrika Kıtasında Aşağı Sahra, Latin Amerika ve Çin'de her üç yıldan birinde ekimini kaybetmektedir (Postel, 2003).

Sulu tarım arazileri dünyanın en büyük nehirlerine sahip olan Asya kıtasında yoğunlaşmıştır (Arazilerin 2/3'si): İndus Nehri, Ganj Nehri, Yangtze Nehri, San Nehri, Brahmaputra Nehri... Çin'de tahıl üretiminin %70'i sulu arazilerde gerçekleşirken Hindistan'da %50'si, ABD'de %15'idir (Sandra, Postel, 2003).

Tablo 3.5.1: Kapasite – Kullanılan Tarım Arazisi

Tablo 3-1. En tepede yer alan 20 ülkede ve dünyada Sulama Alanları, 1995

Ülke	Sulanan Alan (milyon hektar)	Sulanan Alanların Eki i Alanlara Oranı (yüzde)
Hindistan	50,1	29
Çin	49,3	52
A.B.D.	21,4	11
Pakistan	17,2	30
İrâk	7,3	39
Meksika	6,1	22
Rusya	5,4	4
Tayland	5,0	24
Endonezya	4,6	15
Türkiye	4,2	15
Özbekistan	4,0	89
İspanya	3,5	17
İrâk	3,5	61
Mısır	3,3	100
Bangladeş	3,2	37
Brezilya	3,2	5
Romanya	3,1	31
Afganistan	2,8	35
İtalya	2,7	25
Japonya	2,7	62
Diğer	52,4	-
Dünya	255,5	17

KAYNAK : B.M. Gıda ve Tarım Örgütü, 1996 Üretis Yılı (Roma:1997)

Kaynak: SandraPostel, 2000:3

Tarih, tarım temelli toplumların uzun vadede kalıcı olmadıklarını göstermiştir. Öncelikle harap edilen doğal çevre, ekolojik sistem toplumda huzursuzluk ve dağılmayı getirmiş; gelişmiş politik ve askeri kültürlerle başa çıkamama, teknolojik açıdan zayıf düşme, dışa bağımlılıkla başlayan çöküş, su kaynaklarının ve tarım arazilerinin militarize edilmesi ve bölgesel savaşlarla yeni bir çerçeve kazanmıştır (Onay, 2002).

Yeni milenyumun ilk on yılı bitmiştir, konu her ne kadar tarihsel hikâye gibi görünse de, sulu tarım halen dünya insanının beslenme kaynağıdır. Ve gittikçe kıtlaşan kaynaklar, artan nüfus geçmişte olduğu gibi, bugün de dünya üzerinde yeni bir çerçeve çizecektir. Çiftçiler ve ziraat akademisyenleri tarım alanında, deniz kıyılarını doldurarak toprak kazanma yöntemini dahi kullanarak ve *belirli ölçüde başarı kazanarak* besin ihtiyacını karşılamışlardır. Ancak kaynak sınırlara dayanmaktadır. SSCB’de insanların gıda ihtiyacının karşılanması için yapılan çalışmalar ve kullanılan teknoloji sayesinde ekilen toprakların yüzölçümü 123 milyon hektar olmuştur. Bu artış SSCB’yi en büyük üretici yapmıştır. 1995 yılında yapılan ölçümlerde ise kullanılabilir tarım arazilerinin yüzölçümünün 91 milyon hektara gerilediği tespit edilmiştir. Çünkü her toprak tarıma

uygun değildir ve bir süre sonra verimsizleşmiştir. Ayrıca birim alanda yüksek verim almaya yönelik çalışmalar, faaliyetler, iklimde ve çevre koşullarındaki değişimlerle birleşince *üründe kalite* düşüklüğüne yol açmıştır. Tarım ilacı ve bilinçsiz gübre kullanımının, hormonlardan daha fazla zararlı olduğu belirtilmektedir. Araştırmalar yılda her 4 kişiden 1'inde gıda kaynaklı hastalık ortaya çıktığını göstermiştir. Gölgede kalan nokta ise üretim miktarında değil, paylaşımdaki dengesizliktir. Gelecekte ülkeler dağıtım sorunu üzerine eğilmek zorunda kalacaklardır, *cevaplanması gereken soru: Paylaşımın nasıl çözüleceğidir?* (Altın ve Orak, 2010).

Endüstriyel ekonomik faaliyetlerde dünyanın ön sıralarında olan Japonya, Güney Kore, Tayvan gibi ülkeler fabrikalarını, yollarını verimli tarım alanları üzerine inşa etmişlerdir. 2000'li yılların parlayan yıldızı Çin, fabrikalarını verimli pirinç tarlaları üzerine inşa etmektedir. Türkiye'de karayolunun farklı güzergahtan geçirilmemesi sebebi ile Trakya Bölgesinde 250 bin dekar verimli toprak, Bolu ve Düzce illerinde 30 bin dekar verimli toprak, Adana-İçel karayolu güzergahında 170 bin dekar verimli toprak, organize sanayi bölgeleri ve küçük sanayi tesisleri için 20 bin dekar verimli toprak yok edilmiştir. İstanbul ili, Ömerli ilçesi yüksek verimli tarım arazilerine ve orman dokusuna sahiptir. Ancak 2010 yılında incelediğimizde verimli topraklar tamamen lüks, havuzlu villalara dönüşmüştür (Gürbüz, 2010).

Orta Asya Ülkeleri, Çin, Mısır, Pakistan, Hindistan, Endonezya, Uzak Doğu ülkeleri üretiminin yarısından fazlasını, dünya tarımının %40'ı sulu tarımla yapılmaktadır. Dünyada sulu tarım yapılan arazilerin %50'den fazlası Hindistan, Çin, ABD ve Pakistan'dadır. Küresel toplamda üretimin 2/3'si adı geçen ülkelere sağlanmaktadır. Dünyada sulu tarıma açmaya elverişli tüm araziler açılmış durumda, 2025 yılına kadar en fazla %0.6 daha büyüyeceği düşünülmektedir. Kalan kısmının ise maliyeti yüksektir. Bu durumda devletler, halklarını doyurmak için mevcut kaynaklarda reorganizasyon yapma gereği hissedeceklerdir (Postel, 2000.).

SandraPostel'in (2000) Çin'in tahıl üretimi için tahmini endişe vermektedir:

Çinlilerin bu duruma vereceği tepki tahıl üretimlerinin geleceğini belirleyecek. Sulu tarım arazilerinden mi vazgeçecekler, daha az su isteyen ekinlere mi yönelecekler, yoksa daha etkin uygulamaları mı benimseyecekler? 2025 yılında Hai ve San Nehir havzalarında gerçekleşeceği tahmin edilen su açığı, aşağı yukarı 55 milyon ton tahıl

yetiştirmek için gereken su hacmine eşittir. Bu miktar, ülkenin mevcut tahıl tüketiminin yüzde 14'üne eşittir ve günümüz küresel tahıl ihracatının dörtte birinden yüksektir.

Asya, Afrika, Ortadoğu'da yapılan sulu tarım eski teknoloji ile yapılmakta, verimi düşük olduğu gibi su kaynakları israf edilmektedir. Bu nedenle bu bölgelere, modern üretim tarzlarının ve verimi arttıracak bilgi ve teknolojinin bir şekilde götürülmesi gerekmektedir. Endüstrileşmiş ve günümüzün modern devletleri ve halkları, herhangi bir ülkedeki kaynağı, kendi küresel kaynakları olarak görmekte, kendilerini söz sahibi hissetmekte, o bölgeye Avrupa Birliği Fonu, Dünya Bankası Fonu, Birleşmiş Milletler Fonu gibi değişik isim ve unvanlarla yatırım yapmaktadır. Doğal olarak yapılan yatırımın geri dönüşü de olmalı, fonu alanların bu fonu verimli, adil ve çevreye duyarlı biçimde kullanması ve konunun gereken takibinin yapılması gerekmektedir. (Postel, 1996).

Vahşi sulama ve eski tekniklerle yapılan tarımsal faaliyetlerin en belirgin sonucu toprakta açılan obruklardır. Obruk; yatay veya yataya yakın tabakalı kireçtaşlarında bulunan yer altı nehirlerinin veya aktif mağara tavanlarının çökmesi sonucu oluşmuş baca veya kuyu görüntüsü veren derin çukurluklardır. Obruklar karst arazi denilen, genelde suyun kolayca eritebildiği kireçtaşları ve karbonatlar içeren düzlüklerde bulunan derin çukur şeklinde görünürler. Su tabakalarının eriyerek meydana getirdiği derin çukurların yer altı sularıyla dolmasıyla veya yer altı mağaralarının tavanlarının çökmesiyle oluşur. Ülkemizin yer altı sularının 3'te 1'ini barındıran Konya Havzası'nda 20'yi aşkın obruk bulunmaktadır. Bunlardan en meşhuru 300 m genişliği ve 145 m derinliğiyle Kızören Obruğu. Merkez Karatay ilçesine bağlı Obruk kasabasıdır. Obrukların diğer bir özelliği de yazın ilk aylarında koyu lacivert ve yeşil olan renginin yaz ilerledikçe çivit mavisi, berrak bir renk almasıdır. Meyil, Çıralı, Gölhöyük Obrukları da diğer ilgi çekenler arasındadır. İçindeki suyun derinliği ve berraklığı sebebiyle de bu obruklardan 7-8 tanesi su altı dalışları için uygun yerler olarak kullanılmaktadır (Wikipedia, 2011).

Şekil 3.5.2. Obruk – 1



Kaynak: Radikal Gazetesi İnternet Sitesi. Konya Kara Pınar. 2011

Şekil 3.5.3: Obruk – 2



Kaynak: Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, İnternet Sitesi. Konya. 11.05.2011

Su kaynaklarındaki azalma ile tarımsal üretim politikaları değişerek şeker pancarı, şeker kamışı, pamuk, mısır gibi yetiştirilmesinde fazla suya ve toprağa ihtiyaç olan ürünlerin ekim-dikimi sınırlandırılacaktır. Ülkelerin kısıtlanabilir ürünlerle vazgeçilebilir ürünler arasında seçim yapmaları gerekecektir. İklimin değişmesi ve artan sağanak yağışlar ile toprak yüzeyindeki verimli alanlar hızla erozyona uğrayacaktır. Su geçirmezliği artmış ağaçsız topraklar, heyelan ve moloz akıntıları gibi küresel toprak kaymalarına maruz kalacaktır. Tarımsal üretim yanında bölüşüm de bir sorundur. Hindistan'da üretilen tahıl miktarı ülkenin ihtiyacında fazla olmasına ve fiyatının düşük olmasına rağmen milyonlarca Hintli açlık çekmekte ve ucuz tahıl almaya dahi para bulamamaktadır. Yoksul ve kırsal kesimlerde açlığı azaltmanın yolu, ürün fazlası

vermek değil, yoksul kesimlerin üretim imkânlarını arttırmakla mümkündür. Ancak devlet sübvansiyonları ticari dengeleri bozmadan yapılmak zorundadır (Postel, 2000).

Bitki örtüsü ve ormanların “*asit yağmurları*” yok olma hızlarını arttırmıştır. Asit yağmuru sanayi kuruluşlarının, fabrikalar ve fosil yakıtlı tüm motorlardan çıkan kükürtdioksit ve azotdioksit gazlarının atmosfere çıkması ve su buharı ile birleşip yağmurla yeryüzüne inmesidir. Adı geçen gazlar atmosferdeki karbondioksit ve diğer gazlarla birleşerek sülfürik asit, nitrik asit, karbonik asiti oluşturur. Zehirli gazların atmosfere karışması ve rüzgârla taşınan bulutlarla, bir ülkede atmosfere salınan gazlar başka bir ülkede asit yağmuru olarak inebilmektedir. Toprağa ve bitki örtüsüne inen asitli yağmur suları toprakta bulunan kalsiyum ve magnezyumu yıkar ve taban suyuna indirerek, toprağın verimliliğini yok eder (İlhan, Dünder ve Kılınç, 2010).

Atmofere karışan gazlar yağmurun beraberinde aynı tehlikelere haiz *asit nemi* olarak da görülür. Beslenemeyen ağaçlar ve tarım ürünleri asit nemi ile kurur ve yok olur. Toprağa ya da göl yataklarına inmiş cıva, kadmiyum ya da alüminyum gibi zehirli maddelerle tepkimeye girebilmekte ve normal koşullar altında çözünmez sayılan bu maddeler, asidik nemle tepkimenin sonucunda, besin zinciri ya da içme suyu yoluyla bitki, hayvan ve insana ulaşip toksik etkiler yaratmaktadır (İlhan, Dünder ve Kılınç, 2010).

Nükleer enerji santrallerin, nükleer madde kullanan tüm fabrikaların yaymış oldukları radyasyon ve elektronlarla hava, su ve toprak meydana getirdikleri kirlenmeye *radyoaktif kirlenme* denir. Radyoaktif madde ihtiva eden hayvansal ve bitkisel besin ürünleri vasıtası ile insanlara da zarar verir (Çepel ve Ergün, 2003).

1940 yılında ABD Ordusu, Missouri Eyaletinde Saint Louis’de 70 km² arazi üzerine dünyanın en büyük TNT patlayıcı fabrikası kurmuştu. Bitkilerin bol olduğu ve verimli tarım alanı üzerine kurulan fabrika imalatında nitrik asit, gazolin bileşeni toluene kullanıyordu. Fabrika atık olarak *nitroaromatik kırmızı çamur* salıyordu. Askerî yapıda atık işleme tesisi de vardı ve çevre kirliliğine karşı duyarlıydı. 1945 yılında fabrika kapatıldı, fabrika hariç ek müstemilat yıkıldı. 1980 yılında ABD Kongresi “Süperfon” yasasını kabul ederek ülkedeki zehirli atıkların temizlenmesi projesini başlattı. Adı geçen bölgeye giden temizlik ekibi, fabrika ve çevresinde kirlilik olacağını tahmin etmesine rağmen, fabrika sınırından kilometrelerce uzaktaki su kuyularından alınan

numunelerde 35 yıl sonra dahi kimyasal zehir tespit etmişlerdir. Dünyanın her ülkesinde silah fabrikası mutlaka vardır. Ve insan faaliyetleri yüzünden çevrelerine her gün tonlarca kimyasal atık sızdırmaktadır. 2001 yılında meydana gelen radyoaktif sızıntı 30 yıl sonra dahi etkisini göstermeye devam edebilir (Sey, 2011).

Toprak kirliliğine sebep olan etkenleri anlamak için, orada ne üretildiğine bakmak yeterlidir. Tarım üretiminin yoğun olduğu bölgelerde çevrede ve sularda DDT tarım zararlıları ile mücadele için kullanılan kimyasal gübre ve atıkların bulunacağı bilinir. ABD Ulusal Araştırma Konseyi (United States, National Research Council), tarımda kullanılan azot gübrelerinin 1/3 ila 1,5/3 oranında boşa gittiğini, bitkiler tarafından emilmeyip çevreye atık olarak gittiğini tahmin etmektedir. Günümüzde yaşanan radyoaktif kirliliğin en büyük sebebi ise soğuk savaş döneminde yapılan nükleer silah denemeleri ve yapımıdır. Tarım gübrelerinin en büyük riski, sudaki nitrat seviyesinin yükselmesidir; zirai ilaçların üretim ve geliştirme amacına bakıldığında zararlı saydığımız canlıları öldürmek içindir (Sampat, 2001).

Havaya, toprak, suya serpilerek ve sızan kimyevi maddeler bir kere karıştıktan sonra, temizlenmesi uzun yıllar ve yüksek maliyetler gerektirmektedir.

Tablo 3.5.2. Yer altı Su Havzalarına Kimyevi Tehditler

YER ALTI SU HAVZALARINI TEHDİT EDEN KİMYEVİ TEHLİKELER			
TEHLİKE	TEHLİKE KAYNAĞI	YÜKSEK KONSANTRASYONUN ÇEVRE VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİSİ	RİSK ALTINDA BULUNAN ANA BÖLGELER
Nitrat	Kimyasal gübre fazlası; büyükbaş hayvan dışkısı; lağım lar	Bebeklerde ölüme neden olabilir (mavi bebek sendromu), sindirim sistemi ve diğer kanserlere yol açabilir; yüze y sularında alg oluşumlarına ve ötrofikasyona yol açabilir	ABD'nin Ortabatı ve Orta Atlantik eyaletleri; Kuzey Çin ovası, Kuzey Hindistan, Doğu Avrupa'nın bazı bölgeleri
Zirai ilaçlar	Tarım alanları; bahçeler, golf sahaları, çöplük sızıntıları	Organoklorinler doğal yaşamda üretim ve endokrin sistemi bozuklarına yol açmaktadır, organofosfat ve karbamatlar sinir sisteminde tahribat ve kansere yol açabilir	ABD'nin bazı bölgeleri, Çin, Hindistan
Petrokimya ürünleri	Yer altındaki petrol depolama tankları	Benzin ve diğer petrokimyasallar düşük dozlarda bile kansere yol açabilir	ABD, İngiltere, eski Sovyetler Birliği'nin bazı bölgeleri
Klorinli çözücüler	Metal ve plastiklerde uygulanan yağdan arındırma işlemleri; elektronik ve uçak sanayii	Üreme bozuklukları ve bazı kanserlerle bağlantılı olduğu düşünülmektedir	California, Doğu Asya'nın bazı bölgeleri
Arsenik	Doğada doğal haliyle bulunur	Sinir sistemi ve karaciğerde tahribat; cilt kanseri	Bangladeş, Batı Bengal, Hindistan, Nepal, Tayvan
Diğer ağır metaller	Maden atıkları ve posası; çöplükler; zehirli atık depoları	Sinir sistemi ve böbreklerde tahribat, metabolizma bozuklukları	ABD, Orta Amerika, Doğu Avrupa
Radyoaktif maddeler	Nükleer denemeler ve tıbbi atıklar	Bazı kanser türlerinin riskini arttırması	ABD'nin batısı, eski Sovyetler Birliği'nin bazı bölgeleri
Florit	Doğada doğal olarak bulunur	Diş sorunları; omurga ve kemiklerde tahribat ve sakat kalma	Kuzey Çin, kuzeybatı Hindistan, Sri Lanka, Tayland ve Doğu Afrika'nın bazı bölümleri
Tuzlar	Deniz suyunun karışması	Sulama ve içme suyu amacıyla tatlı suyun kullanılamaz hale gelmesi	Çin'in ve Hindistan'ın sahil şeridi, Meksika ve Florida'nın Körfez sahili, Avustralya, Tayland

Kaynak: PayalSampat, 2001:7.

Özellikle kimyasal maddelerin tarım ve askerî amaçlı üretilmeye başlandığı ve kullanıldığı 1940'lı yıllardan başlayıp uzun süre, kimyevi maddelerin toprak yüzeyinde kalacağı, yalnızca bitki ve hayvanlara zarar vereceği sanılmaktaydı. Toprağın doğal bir süzgeç olduğu, kimyasal maddelerin, bakteri ve küflerin toprakta filtre edilerek su, yer altı suyu ve gıda maddelerine karışmayacağı düşünülmekteydi. 1945 yılından 2001 yılına kadar 3 bin *mavi bebek* vakası tespit edilmiştir. Mavi Bebek Sendromu, nitrat seviyesinin (en fazla 45 mg./litre) sınırın üstünde suların tüketimi ile yaşanır. Vakaların yarısı, sularındaki nitrat seviyesi sınırın üzerinde olan Macaristan'da ortaya çıkmıştır. Nitrat, kadınlarda düşüğe, lenf kanseri riskini yükseltmeye neden olmaktadır (Sampat, 2001).

1990 yılında ABD'de yer altı sularında yapılan araştırmada %60 ziraî ilaçlarda bulunan kimyevi bileşiklere rastlanmıştır. Tarımsal mücadele ilaçları, sineklere karşı, böceklerle karşı ilaçların kullanılması o kadar yoğunlaşmıştır ki, şehirlerin ve kasabaların altlarında bulunan aküferler de birikimlere neden olmuştur. Kullanıma şu an son verilse dahi doğal veya yapay filtresi çok uzun yıllar alacaktır. 1977 yılında ABD'de kullanımı yasaklanan DBCP (dibromokloropropan) Tarım ilacına California Eyaleti, San Jaquin su kaynaklarındaki analizlerde hâlâ rastlanmaktadır. Tarım ilaçları ile ilgili bir başka tespit, kullanılan ilaçların %85-90'ının hedeflenen organizmaya ulaşmadan çevreye yayılması ile ilgilidir (Sampat, 2001).

ABD Çevre Koruma Kurumu (EPA), yer altında gömülü petrol tanklarından 100 bin tankın sızıntı yaptığını ve sızıntının yer altı sularına karıştığını raporlamıştı (Sampat, 2001). 1993 yılında Shell Petrol Firması, İngiltere'deki 1.100 benzin istasyonundan 1/3'nin sızıntı yoluyla toprak ve su kirliliğine neden olduğunu bildirmiştir. Akaryakıt tankları sahip oldukları potansiyel risklere karşı yer altına gömülür. Ebatlarının çok büyük olması sebebiyle yer altından çıkarmak ve tamir etmek çok yüksek maliyetlidir (Sampat, 2001).

Gelişmekte olan ülkelerde hâlâ fabrikalar kimyasal atıklarını toprağa veya suya döküp gözden kaybolmasını beklemektedir. Hindistan'ın Guajarat, Haryana, Pencap, Andra, Pradeş ve Karnataka Eyaletlerinde yapılan araştırmalar, fabrika atıklarının yasadışı şekilde su ve toprağa gömülerek yok edildiğini göstermiştir. Hollanda'da

yapılan araştırmada içme suyu temininde kullanılan yer altı sularının analizinde %28 oranında kuru temizlemede kullanılan perc'in 10 mg./litre düzeyinin üzerinde olduğu; Japonya'da 15 Şehirde yapılan araştırmada yer altı sularında %30 klorlu ozcler olduğu tespit edilmiştir (Sampat, 2001).

Sonuç olarak nükleer ve kimyevi maddelerin, tarımsal besin maddeleri ve su ile insana geçmesi sonucu kanser, fel, gelişim bozukluğu, sakat doğumlar, erken doğum, fel, böbrek ve karaciğer tahribatı, sinir sistemi bozuklukları gibi birçok hastalığa yol açtığı bilimsel olarak kanıtlanmıştır.

3.6. Küresel Isınmanın Dünya Devlet Politikalarına Etkileri

Klasik iktisadin öncülerinden Thomas Robert Malthus, iki yüzyıl önce ortaya koyduğu teorisinde nüfus hakkındaki düşüncelerini; "Nüfusun gücü, toprağın insanların geçimi için ürün sağlama gücünden sonsuz lde büyüktür" şeklinde açıklamıştır. Malthus'un teorisinde artan nüfus oranına ilişkin bu olumsuz tespit, günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte sınırsız ihtiyaç sahibi insanın, kıt kaynakları, özellikle de doğayı bilinçsizce kullanması sonucunu doğurmuş ve küresel sorunların ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Deliktaş, 2000).

İklim değişikliği ve enerji kaynaklarının tüketime ilişkin bugüne kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak, enerji kullanımının küresel ısınma ve dolayısıyla iklim değişikliğine etkileri ve bu etkilerin azaltılması için uygulanması gereken önlemler ile üretilecek politikalar ekseninde yrtlmştir.

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliği olgusu; artan enerji tüketimi, kentleşme ve buna bağlı ormansızlaşma gibi insan kaynaklı etkinlikler sonucunda ortaya çıkan, çevresel ve beşeri güvenliği tehdit eden en büyük evre sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazlarının oluşumunda enerji üretim ve tüketiminin %36, endüstriyel faaliyetlerin %24, ormancılığın %18, tarımsal etkinliklerin %9 ve diğer kaynakların %3 payı vardır. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, küresel ısınma ve iklim değişikliği olgularının incelenmesinde politik etkiler stratejik bir noktadadır. (Uğurlu ve ren, 2007)

Kısaca küresel ısınmanın gerçekleşmesi temelde güneşten gelen işınlarla dünyanın ısınmasına dayansa da dünyayı sadece iklimsel olarak etkilememektedir.

İklimsel dengenin oluşumunda dünyayı oluşturan hava, kara, su ve buz katmanlarının kendi içlerindeki ve birbirleriyle olan etkileşimi önemli rol oynamaktadır. Küresel ısınma kaynaklı iklimsel değişimler insani yaşamı tehdit eden seviyelere ulaştığı ve ulaşmaya devam edeceği için öncelikli olarak siyasi bağlamda uluslararası ilişkileri etkilemektedir. Ayrıca su ve hava gibi iklimsel etmenlerin çeşitli şekillerde değişmesinde en etkili faktörler insandır. Nüfus artışına paralel olarak artan tüketim talebi, sanayileşme, fosil yakıtlı taşıma sistemlerinin hızla gelişmesi ve küreselleşen dünya ekonomisi, yaşadığımız çevreyi ve de tüm dünyayı değişik biçimlerde etkilemektedir (Sey, 2011).

Bu etmenleri insanlar tarafından enerji üretimi, tüketimi ve/veya yaşam alanlarındaki faaliyetler için yaptıkları hareketler etkilemektedir. Bu durum ulusal ve uluslararası düzeyde çeşitli düzenlemelerin varlığını gerekli kılmaktadır. Ekonomik ve siyasal nedenler ile oluşturulan düzenlemeler bazen birbirleri ile çelişmekte ve çeşitli ihtilaflara neden olmaktadır (Brauch, 2008).

Uluslararası politikayı etkileyen faktörler tarihsel, coğrafik, teknolojik, ekonomik ve sosyal faktörler olarak genellikle ele alınır. Bu faktörlere iklimsel bir başka deyişle küresel ısınmayı da eklemekte fayda vardır. İklim değişimleri ve küresel ısınmanın dünya politikalarına etkilerini incelemek için, etkilerin çeşitli boyutlarına odaklanmakta fayda vardır. Bu boyutlar uluslararası politikayı etkileyen faktörlerden tamamıyla farklı olmasa da belli başlı yeni etkiler mevcuttur. Bu boyutlar şunlardır;

- Küresel ısınmanın sosyo-ekonomik açıdan dünya politikasına etkisi
- Enerji kaynaklarının değişimlerinin dünya politikalarına etkisi
- Doğal kaynakların tükenmesi kaynaklı politik değişimler
- Oluşturulacak siyasi işbirlikleri (Yaşar, Yıldız, 2009).

3.6.1. Küresel ısınmanın Sosyo-Ekonomik açıdan dünya politikasına etkileri

İklim değişikliğinin faturasının ne olduğu sorusunun yanıtı, halen çok tartışmalıdır. Dünyanın önde gelen ekonomistleri bu sorunun yanıtını bulabilmek için 2000'li yılların başından bu yana çalışmaktadırlar. En büyük sorun ise kar ve maliyet hesaplarında birçok karmaşık ve belirsiz durumun olmasıdır (Sey, 2011).

İklim değişikliğinin maliyeti üzerine ilk anlaşmazlık eski Amerikan Başkanı George W. Bush'un 2001'de Kyoto Protokolü'nü imzalamayacaklarını açıklamasıyla baş göstermiştir. Bush, anlaşmada taraf olmanın Amerikan ekonomisine ciddi zararlar vereceğini ileri sürmüştür (Weart, 2008).

Bu konuda büyük ses getiren ilk çalışma İngiliz Hükümeti adına en detaylı maliyet analizi çalışmasını Grantham İklim Değişikliği ve Çevre Enstitüsü Başkanı ve London School of Economics profesörü Lord Nicholas Stern tarafından yapılmıştır. 2006'da yayınlanan The Stern Review, dünya küresel ısınma ile mücadele etmeye karar vermekte ve bu iş için bir bütçe ayırırsa, gerekli olan bütçenin dünya gayri safi yurtiçi hâsılasının (GSYİH) yüzde 1'ine mal olacağını ortaya çıkarmaktadır. Raporda küresel ısınma ile ilgili herhangi bir girişimde bulunulmaması durumunda ise uzun vadede GSYİH'de yüzde 20'ye yakın kayıplara yol açacağı da ortaya çıkmıştır. 700 sayfalık değerlendirme, acil eylemin kaçınılmaz olduğunun altını çizerek acil tedbirlerin sağlayacağı yararların maliyetlerden daha fazla olduğunun gösterilebildiği ekonomik teşvik önerisinde bulunmuştur (Brauch, 2008).

İklim değişikliği insanların her türlü faaliyeti üzerinde ciddi değişiklikler meydana getirme potansiyeline sahiptir. Dünyanın her tarafında doğal kaynaklar ve geçim vasıtaları üzerinde dramatik değişikliklerin oluşması aşağıda yer alan sosyo ekonomik sorunların ortaya çıkmasına yol açabilmektedir (Parkinson vd., 2000:24):

Yoksulluk: İklim değişikliklerinin en rahatsız edici yönü, bu değişiklikler sonucu ortaya çıkan sorunlardan, yoksulların diğer kişilere göre daha orantısız bir biçimde etkilenmesi ve gelir dağılımındaki mevcut farklılıkların artmasıdır. Yetersiz teknoloji, katılım ve kurumlar nedeniyle iklim değişikliğinden daha çok etkilenen yoksul kesimler, tarım ve yerleşim için ormanların azalmasına neden olarak iklim değişikliğinin şiddetlenerek artmasına da katkıda bulunurlar. Yoksulluğun artması politik açıdan

yoksullaşan ülkelerin diğer ülkeler tarafından daha da fazla kullanılması anlamına gelecektir. Batılı ülkelerin, çevresel zararı daha yüksek olan montaj ya da üretim gibi işlerini bu ülkelere daha rahat kaydırabilmektedir (Powers, 2001).

İktisadi büyüme ve kalkınmanın sürdürülememesi: Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC)değerlendirme raporuna göre küresel ısınmanın ekonomiye ve bu sürdürülebilirliğe etkileri ve dolaylı olarak politikaya etkileri şunlardır:

- Süt ve çiftlik hayvanlarında, kereste üretiminde, balık üretiminde kayıplar,
- Ulusal büyümede kayıplar,
- Yiyecek üretim ve stoklarında kayıplar,
- Finansal kaynak bulmada zorluklar,
- Nehir ve kanalların denizciliğe olan katkılarından kayıplar,
- Yeni ve ilave su kaynaklarının geliştirilmesinde pahalılık,
- Suyun taşınmasındaki pahalılık,
- Çiftçi gelirlerinde kayıplardır.
- Eğlence iş alanlarında kayıplar,
- Enerjide kaynak azalması,
- Tarımsal üretimin doğrudan bağlı olduğu endüstrilerde kayıplar,
- Üretimdeki düşüşe bağlı işsizlik,
- Hükümetlerin vergi gelirlerindeki kayıplardır. Bu kayıplar belli bir ekonomik istikrarı sağlaması gereken hükümetleri çeşitli kaynak arayışlarına ve daha da önemlisi diğer ülkeler ile siyasal ihtilaflara sürüklemektedir (Acar 2007).

Ayrıca iktisadi kalkınmanın yapısı ve büyüklüğü ile iklim değişikliğinin kaynağı olan sera gazları emisyonu arasında yakın bir ilişki vardır. Hizmetler sektörü ağırlıklı bir ekonomiye kıyasla enerji-materyal yoğun malların üretildiği bir ekonomide sera gazları emisyonu daha fazladır. İklim değişikliğinin tarım, su arzı ve ekosistemler üzerindeki olumsuz etkisi iktisadi faaliyetlerin ve kalkınmanın sürdürülmesini tehlikeye atmaktadır. Dünya politikası açısından, gelişmiş ülkelerin, kendi üretim kapasitelerini maliyetleri düşünerek diğer ülkelere kaydırmaları sebebiyle, gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkeler çevresel anlamda gelişmiş ülkelere göre daha çok etkilenmektedirler (Neale, 2008).

Sağlık: İklim değişikliği, salgın hastalıkların artmasına yol açarak, ısı dalgalarının oluşmasına neden olarak, hava koşullarındaki değişkenliği artırarak ve havanın kalitesini azaltarak ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Ortaya çıkan bu sağlık sorunları, işgücünün azalmasına ve ekonomik büyümenin yavaşlamasına sebep olacaktır. Bu da ülkeler arasında ilişkileri etkileyecektir (Uğurlu, Örçen, 2007).

Güvenlik: Global iklim değişiklikleri sonucunda oluşacak su kıtlığı ve kuraklık sonucu, belirli bölgelerin insan yerleşimine uygun bir yer olmaktan çıkması kıtasal göçleri ve su savaşlarını gündeme getirebilir. Global ölçekte oluşacak ciddi bir iklim değişikliği, sel ve taşkınların kontrolü, orman alanlarının korunması ve kirliliğin kontrolüne yönelik giderleri şişirmek suretiyle devlet bütçelerinin hacmini artıracaktır. Ayrıca tarımsal ürün miktarında ve emek verimliliğini de değişiklikler meydana getirerek dış ticaret hadlerini değiştirebilecektir. Tarımsal üretimi, emek verimliliğini ve doğal kaynakları azaltarak iktisadi büyüme hızını yavaşlatabilir, fiyatları artırarak, sel ve taşkınlara yol açarak, kirliliği şiddetlendirerek ve çeşitli sağlık sorunlarına neden olarak toplumsal refah ve yaşam kalitesini geriletebilecektir. IPCC (2011) tarafından yapılan bir araştırmaya göre global atmosferdeki CO₂ miktarının ikiye katlanması halinde global gayri safi yurtiçi hasılanın %1,5-2'sinden daha fazla bir zarar meydana gelecektir. Bütün bu nedenler, iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik ulusal, bölgesel ve global ölçekteki çabaları hızlandırmakta ve ülkeler çeşitli önlemlerle bu soruna çare aramaktadırlar (Parkinson, 2000:8).

3.6.2. Enerji kaynaklarının değişimi açısından politikaya etkileri

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliği olgusu; artan enerji tüketimi, kentleşme ve buna bağlı ormansızlaşma gibi insan kaynaklı etkinlikler sonucunda ortaya çıkan, çevresel ve beşeri güvenliği tehdit eden en büyük çevre sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazlarının oluşumunda enerji üretim ve tüketiminin yüzde 36, endüstriyel faaliyetlerin yüzde 24, ormancılığın yüzde 18, tarımsal etkinliklerin yüzde 9 ve diğer kaynakların

yüzde 3 payı vardır. Bu rakamlardan da anlaşılacağı üzere, küresel ısınma ve iklim değişikliği olgularının incelenmesinde enerji üretim ve tüketimi stratejik bir noktadadır (Yılmaz, Yılmaz, 2011).

İklim değişikliği ve enerji kaynaklarının tüketimine ilişkin bugüne kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak, enerji kullanımının küresel ısınma ve dolayısıyla iklim değişikliğine etkileri ve bu etkilerin azaltılması için uygulanması gereken önlemler ile üretilecek politikalar ekseninde yürütülmüştür. Oysa enerji gereksiniminin karşılanması için tüketilen enerji kaynaklarının iklim değişikliğine etkileri kadar, iklim değişikliğinin de enerji kaynaklarının varlığını ve tüketim oranını etkilemesi beklenmelidir. Bu etkilenme, gerek küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında beklenen artışla ısınma kaynaklı enerji gereksiniminin- de, gerekse tüketime sunulacak enerji kaynaklarının niteliğinde ve niceliğinin- de ortaya çıkabilecek değişimlerdir (Dağlıoğlu, 2011).

Endüstri devriminden beri ekonomik büyüme her zaman artan enerji talebini de beraberinde getirmektedir. Örneğin 1970'ten günümüze, gayrisafi milli hasıladaki her yüzde 1 artış enerji talebini yüzde 0,65 artırmıştır. Birleşmiş Milletler raporlarına göre, bu eğilim önümüzdeki 75 yıl boyunca devam edecektir. Nüfus artış hızı ve Çin, Hindistan gibi gelişmekte olan ülkelerin artan enerji talebi, gelecekte de sürmesi öngörülen bu trendin ana nedenleri arasında yer almaktadır (Kadıoğlu, 2001).

Günümüzdeki enerji üretiminin büyük bir bölümü halen kömür, petrol ve türevlerinden karşılanmakta; bu da küresel ısınma ve iklim değişikliğini beraberinde getirmektedir. Gelecek öngörülerine göre artan enerji talebinin yüzde 85'i yine bu kaynaklarla karşılanmaya devam edecektir (Karakaya, 2008).

Fosil bazlı kaynakların artan kullanımı ekonomik büyümeyi desteklemesine rağmen bir takım kısa ve uzun vadeli olumsuzlukları da beraberinde getirmektedir. Kısa vadeli etkiler arasında insan sağlığı ve çevre üzerindeki etkiler sayılabilmektedir. Ancak bunun da ötesinde uzun vadede dünyanın yüzleşmek zorunda kalacağı küresel ısınma tehdidi bu büyüme stratejisinin sürdürülebilirliğini ciddi şekilde sorgulamaktadır. Bunda ana neden elektrik enerjisi üretiminden kaynaklanan karbondioksit salınımlarının küresel ısınmanın başlıca kaynağı olarak gösterilmesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Maslin, 2011).

Enerji fiyatlarındaki belirsizlikler, enerji piyasasına yönelik politika belirsizlikleri, fosil yakıtlarının tükenme tahminleri ve daha da önemlisi teknolojik ilerlemeler konusundaki belirsizlikler enerji piyasası aktörlerinin karar alma süreçlerini olumsuz etkilemektedir (Kovel, 2005).

Ülkelerin enerji ikileminden kurtulmak için, ya çevreye duyarlı enerji kaynaklarına odaklanacaklardır ya da tam tersini yaparak karbondioksit salınımı yüksek enerji kaynaklarına yöneleceklerdir. Bu durum çeşitli ihtilaflar doğuracaktır. Tüm ülkelerin çevreye duyarlı enerji kaynaklarını kullanabilecek ne altyapıya ne de finansal imkânlarla sahiptir. Ayrıca gelişmekte olan ülkeler, gelişmiş ülkelerin tasarımlarının üretimi ve montajını yapar hale geldiği için, kar edebilmeleri üretim maliyetlerini bir başka deyişle enerji maliyetlerini küçültmelidir. Bu durum gelişmekte olan Çin, Türkiye ve Meksika gibi gelişmekte olan ülkeler, elde edimi daha zor ve masraflı olan çevreye duyarlı enerji kaynakları yerini daha verimli fakat karbondioksit salınımı çok olan enerji kaynaklarına yöneltmektedir. Bu durum, aynı dünyada var olan ve birbirleri ile iletişim halinde olan ülkeleri birbirilerine düşürmektedir (Karakaya, 2008).

3.6.3. Su ve Gıda Maddesi Sorunları

Dünya üzerindeki tüm yaşamlar sera etkisi ile yakından ilişkilidir. Sera etkisi olmayan bir dünya yaklaşık 33°C'lik bir soğuma ile karşı karşıya kalır ki, bu da dünyanın bir kutuptan diğerine buzlarla kaplanması anlamına gelmektedir. Ancak sera gazlarının atmosferde aşırı bir şekilde artması da sürekli ısınma şeklinde dengelerin bozulması tehdidini yaratmaktadır. Buna bağlı olarak geçtiğimiz yüzyılda yaşanan kar örtüsü ve buzul boyutlarındaki küçülmeler ve dolayısıyla yükselen deniz seviyesi, birçok kıyı bölgesi yerleşimini olumsuz yönde etkileyecektir. Örneğin deniz seviyesinde meydana gelecek 100 cm'lik bir artışla Hollanda'nın %6'sı, Bangladeş'in %17,5'i ve birçok adanın ya tümü ya da büyük bölümü sular altında kalacaktır (Dağlıoğlu, 2011).

Denizlerdeki yükselme kıyı ekosistemlerinde büyük değişiklikler yaratacak denizlere yakın alçak düzlüklerde yeni bataklıklar meydana gelecektir. Denizlerin karalar üzerinde ilerlemesi ile oluşacak arazi kayıplarının yanında kıyı erozyonlarında da artışlar görülecektir (Neale, 2008).

Mevsimler bazı bölgelerde daha uzun olmaya başlayacak kış ve gece sıcaklıkları yaz ve gündüz sıcaklıklarından daha fazla artma eğiliminde olacaktır. Isınan bir dünyada sıcak stresinden dolayı daha çok insan ölecek ve tropik bölge hastalıkları, serin iklim bölgelerine doğru yayılma gösterecektir. Isınmayla birlikte okyanus ve denizlerden daha fazla su buharlaşacak ve dünya daha rutubetli olacaktır. Bu da yağışların artmasına neden olacaktır. Gücünü suyun buharlaşmasından alan kasırgalar muhtemelen daha da güçlü olacaklardır. Sert ve devamlı rüzgarlar suyun topraktan daha hızlı bir şekilde buharlaşmasına yol açacak ve bu da bazı bölgelerin eskisinden de daha kurak olmalarına neden olacaktır (FAO, 2011).

İklimi ısınmış bir dünyada muhtemelen önceden olduğundan daha fazla tarım ürünü üretilebilecektir. Ancak bu üretim ille de şu anda verimli olan bölgelerde olmayıp serin iklim kuşaklarına doğru kayacaktır. Küresel ısınma ve nemin artmasına paralel olarak gelecekte tarım ürünlerine ve ormanlara daha fazla böcek ve hastalık musallat olacaktır. Küresel ısınmanın etkisiyle hayvanlar ve bitkiler kutuplara ve üst dağlık kesimlere yüksek rakımlara doğru göç edeceklerdir. Ancak bu göç yollarını tıkayan kentler ya da tarım arazileri ile karşılaşan ve bunları aşamayan bitki türlerinin nesilleri tükenecektir (FAO, 2011).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu'nun (FAO) tahminlerine göre, 2050 yılında dünya bugün üretilen tarım ürünlerinden %70 daha fazla üretmek zorundadır. Fakat aynı kurumun 2020 üretim tahminlerine göre dünyada tarımsal ürün üretimi %1.7 azalacaktır (FAO, 2011).

Bu gerçekler çerçevesinde 2080'lerde coğrafi konumları gereği Rusya, Orta Asya, İsveç ve Norveç gibi daha soğuk bölgelerde tarımsal verimlilik %15 artacaktır. Fakat Türkiye ve Arabistan gibi sıcak iklim ülkelerinde tarımsal verimlilik %15 azalacak iken; Suriye, Pakistan, Hindistan ve Afrika ülkelerinde azalma oranı % 50'leri bulacaktır. Bu durumlar gıda fiyatlarında çeşitli tutarsızlıklar yaratacaktır. Arz ve talep dengesi yakalanamayacak olan gıda maddelerinde, birçok ülke açlığa hapsolacakken, diğer ülkeler ise daha sağlıklı koşullarda yaşamlarını sürdürebileceklerdir. Aç kalacak ülkeler ile diğer ülkeler arasında olası sorunların yaşanması muhtemeldir (TKB, 2003).

ABD’li ve Finlandiyalı bilim insanları, gelecekte kuraklığın tarım için sorun olmaktan çıkacağını bildirmektedir “Kuraklığa dayanıklı ekin” üretimine yönelik önemli bir adım atan bilim insanları, bitkilerin atmosfere saldığı su buharı miktarını kontrol eden bir geni tespit etti. Önümüzdeki 20 yıl içinde buluşun hayata geçirilmesi ümit edilmektedir. Bu tarz gelişmeler olması muhtemel gıda savaşlarını engelleyecektir (TKB, 2003).

3.6.4. Siyasi Destek Oluşturulması

Yaşanan iklim değişikliğinin, doğa kaynaklı olmasından çok, insan kaynaklı nedenlere dayandığı görüşü ağırlık kazandığından bu yana, sorunu çözüm yaratmak için tartışan uluslararası girişimlerin sayısında artış görölmektedir.

Gelişmiş ölkelerde az karbondioksit salan bir ekonomik sistemin kurulmasını öngörmektedir. Bu noktada hâlihazırda AB’nin enerji nedeniyle salmış olduğu karbondioksit, AB üyesi ölkelerden atmosfere salınan sera gazlarının %80’ini oluşturmaktadır. Enerji kaynakları açısından olaya bakıldığında durum oldukça nettir. MW başına kömür 800 Kg karbondioksit salarken, bu miktar petrol için 550 kg, doğalgaz için 400-440 kg, küçük çaplı hidroelektrik santrali için 15 kg, biyoenerji santrali için 30 kg, kıyılarda kurulan rüzgâr tribünleri için 10 kg, iç kısımlarda kurulanlar için 30 kg’dır. (Açıkğöz, 2010)

Bu durumda birçok AB üyesi devlet yenilenebilir enerjiler, hidrolik ve güneş enerjisi lehinde tercihlerini yapmış durumdadırlar. Örneğin Danimarka’daki toplam elektrik ihtiyacının %20’si rüzgâr enerjisinden sağlanmaktadır. Aynı oran İspanya’da %8, Almanya’da %6’dır. Benzer biçimde İsveç’te bioetanol, toplam hidrokarbür piyasasının %4’ünü oluşturmaktadır, aynı oran Almanya’daki dizel pazarında %6’dır. Almanya’daki bu oran dünyada ilk sıraya gelmektedir. Bu açıdan bakıldığında AB 2010 yılı için yenilenebilir enerji kaynaklarının, kullandığı toplam enerji içindeki payının %12’ye ulaşmasını planlamış bulunmaktadır. Bu noktada 2020 yılı için toplam elektrik ihtiyacının üçte birinin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanacağı tahmin edilmektedir. ABD ve diğer ölkelerde de durum buna benzerdir (Açıkğöz, 2010).

Ancak bu noktada gelişmiş ülkelerde ciddi bir maliyet problemiyle karşı karşıyadır. Zira yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması genel olarak hidrokarbüre oranla daha pahalıdır. Bu çerçevede yenilenebilir enerjinin %20'lik payının AB için toplam 18 milyar Avro'luk ek bir maliyet getireceği hesaplanmaktadır. Bu maliyet diğer ülkeler için daha da yüksektir. Bu da 2020 için AB'nin tamamı için öngörölmüş olan enerji ithalat faturasının %6 kabarması anlamına gelmektedir (Budak, 2000).

Ülkeler ararsı işbirliği faaliyetleri birleşmiş milletler bünyesinde devam etse de, çeşitli ihtilafların ve tartışmaların baş göstermesi yakın görünmektedir. Özellikle enerji kaynaklarının etkilenmesi ile ülkelerin ilişkileri sarsılacak ve hatta gıda maddeleri ile ilgili sorunların baş göstermesi ile dış politikalar tamamen değişebilecektir.

4. KÜRESEL ISINMANIN ULUSAL VE ULUSLARARASI GÜVENLİK POLİTİKALARINA ETKİSİ

Son yıllarda tüm dünyada meydana gelen iklim değişikliklerinin en önemli sonucu, küresel ısınma olarak insanların karşısına çıkmaktadır. Küresel ısınmanın etkileri dünyayı çeşitli alanlarda etkilemektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi bu alanlar sadece çevresel etkilere sahip değildir. Küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişikliği tartışmaları artık yalnızca bir çevre ya da meteoroloji sorunu olarak değil, muhtemel uluslararası güvenlik tehdidi olarak da algılanmaya başlanmıştır. Küresel ısınma kaynaklı "Güvenlik sorunu" ülkelerin önceliği haline gelmeye başlamıştır.

Bunun bir yansıması olarak da, Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi, tarihinde ilk kez, küresel ısınma konusunu ele almak üzere toplanmıştır. BM Güvenlik Konseyi Dönem Başkanı İngiltere'nin önerisiyle düzenlenen "Enerji, Güvenlik ve İklim" konulu toplantıda 50'den fazla ülkenin temsilcisi söz almıştır. BM Genel Sekreteri Ban Ki-moon toplantıda yaptığı konuşmada, "iklim değişikliğinin giderek dünyanın barış ve güvenliğini olumsuz yönde etkileyecek bir gerçek olduğunu belirterek ülkelerin bununla mücadelede birlik olmaları gerektiğini vurgulamıştır." Su, enerji ya da ekilebilir

toprağın kısıtlı olduğu durumlarda ekosistemin bundan kötü yönde etkileneceğini belirten Ki-moon, göçmenlerin sayısının artması gibi durumların ülkeler arasındaki sorunları tetikleyebileceğine işaret etmiştir (Dünya Bülteni, 18.04.2007).

Bu toplantıdan önce Pentagon'un 2004 yılı Şubat ayında yayınlanan raporunda 'Küresel ısınmanın, bilimsel bir müzakerenin ötesinde bir güvenlik sorunu olarak ele alınması gerektiği' vurgulanmıştı. 2007 yılında ise ABD'de emekli dört orgeneral-oramiral, on bir korgeneral-koramiral tarafından hazırlanan raporda ise 'İklim değişikliğinin ABD için bir güvenlik tehdidi oluşturduğu ve bir tehdit çarpanı olarak hareket ettiği' ifade edilmiştir; emekli askerlerin yazdığı bu rapora göre bu sorununun ulusal güvenlik ve savunma stratejilerine entegre edilmesi' istenmiştir (Eslen, 25.08.2009).

Aşağıda artık dünyanın büyük bir güvenlik tehdidi olarak algılamaya başladığı küresel ısınmanın bu boyutu, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde incelenecektir.

4.1. Güvenlik ve Yeni Güvenlik Kavramları

Güvenlik, sosyal bilimler çerçevesinde, bireylere, konulara, toplumsal gelenekler ile değişen tarihsel koşullara ve durumlara uyarlanan temel bir kavramdır. Güvenlik kavramı, barışla yakından ilgilidir ve ulus-devlet, devlet-üstü ve devlet-dışı aktörler için "olağanüstü önlemler" gerektiren bir değer ve hareket amacıdır (Brauch, 2008: 2).

"Güvenlik" kavramı Batı geleneğinde, zihnin felsefi ve psikolojik durumunu ifade eden anlamında, ilk olarak Cicero ve Lucretius tarafından "securitas" olarak kullanılmış ve birinci yüzyıldan itibaren de "Pax Romana" bağlamında temel bir siyasal kavram olarak karşılık bulmuştur (Brauch, 2008: 2-3).

Uluslararası ilişkilerde güvenlik kavramının birkaç alanda ifade bulacağı ileri sürülmektedir. Bunlar, uluslararası sistemin bütünü ya da bütününe yakınının güvenliği, coğrafi ya da işlevsel alt-sistemlerin, bölgelerin güvenliği, devletin güvenliği toplumun güvenliği, toplumsal alt-grupların güvenliği ve bireylerin güvenliğidir. (Dedeoğlu, 2003: 12).

Ulusal ve uluslararası güvenliğe baktığımızda ise ulusal güvenliğin üç temel unsuru bulunmaktadır. Bunlar, ulusal güvenliğin sağlanması, ulusal hedeflere ulaşılması ve bu iki unsur için, iç, dış ve savunma hareket tarzlarına ait esasların saptanmasıdır. (Yılmaz, 2008: 99–100).

Fakat son yılların en gözde konusu uluslararası güvenliktir. Uluslararası sistemdeki dengelerin değişmesiyle birlikte, ağırlıklı görüş olan ulusal güvenlik anlayışı yerine, uluslararası güvenlik anlayışı daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu bağlamda, güvenliğin tanımında ve kapsamında değişiklikler meydana gelmiştir. Morgenthau'ya göre uluslararası güvenlik sisteminde, güvenlik sorunu, artık ülkelerin sadece kendi sorunları olmayıp, ulusal gücün diğer unsurları tarafından da ele alınması gereken bir konudur. (Morgenthau, 1970: 527).

Yeni güvenlik kavramına baktığımızda ise 1990'larda meydana gelen küresel gelişmeler, ulusal güvenliğin yeniden tanımlanmasını gerektirmiştir. Bu gelişmeler, ulusal güvenlik tanımının çevresel ve demografik meseleleri de içerecek şekilde genişletilmesini gerektirmiştir. Ancak, Soğuk Savaş sonrası dönemde, önceden tehdit oluşturan öğelerin hemen hiçbirinin ortadan kalktığını söylemek mümkün değildir. Yeni güvenlik kavramı içerisinde değerlendirilen yeni konuları şu şekilde açıklamak mümkündür. Ekonomik güvenlik, kaynaklara ulaşmak için yeterli finans ve piyasanın gerekliliği ve bu bağlamda, devletin gücünün ve refah düzeyinin kabul edilebilir seviyeye ulaşması anlamını taşımaktadır (Buzan, 1991: 445).

4.2 Küresel Isınmanın Ulusal ve Uluslararası Güvenlik Politikasına Etkileri Konusunda Yapılan Çalışmalar

Güvenlik, bireysel olarak başlayan ve tüm sistemi kapsayan bir kavramdır. Zamana, mekana, olaylara ve olgulara göre değişim gösterse de uluslararası alanda her zaman önceliğini korumuştur. Devletlerin öncelikleri, iç ve dış dinamikleri, hep güvenliklerini koruyacak biçimde oluşturulmaktadır. Daha önceleri güvenlik kapsamında değerlendirilmeyen konular artık ulusal ve uluslararası alanlarda da derin etkiler yaratmaya başladığından, bu kapsam içerisinde ele alınmaktadır (Dağlıoğlu, 2011).

Küresel ısınma olarak değerlendirilen çevresel değişimler de günümüzde bir güvenlik tehdidi biçiminde ele alınmaya başlanmıştır. Bu bölümde, küresel ısınmanın ulusal ve uluslararası güvenliği nasıl ve hangi şartlarda etkileyeceği ortaya konulmaya çalışılmıştır (Homer, Dixon, 1994).

Küresel ısınmayı ulusal ve uluslararası güvenlik boyutu ile inceleyen geçmiş dönemli çalışmalara baktığımızda; Barnett, 2001 yılında kaleme aldığı çalışmasında çevrenin bozulması, var olan düşmanlıkları tetikleyeceğini ve askeri çatışmalara neden olacağını öngörmüştür. Homer-Dixon, küresel çevre hasarlarının, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki uçurumu artırmasıyla, yoksul ulusların, yeryüzünün mal varlığının adil paylaşımı için, askeri olarak zengin ulusların karşısına çıkabileceğini öne sürmüşlerdir. Ackerman, kaleme aldığı çalışmada küresel ısınma düzensiz, asimetrik bir tehdit ya da geleneksel, simetrik bir tehdit de olabileceğini belirtmiştir. Aynı zamanda, dünyanın patlamaya hazır bazı bölgelerinde istikrarsızlık oluşturacak bir “tehdit unsuru” olarak da işlev görebileceğini belirtmiştir. Avrupa Komisyonu’nun, 2008’de yazdığı iklim değişikliği ve uluslararası güvenlik adlı raporda insan güvenliği kavramına değinmiştir. Raporda insan güvenliği kavramı çizgisinde, iklim değişikliğinin uluslararası güvenliğe etkisinin kapsamlı siyasal tepkilerle bağlantılı olduğu tezi savunulmaktadır. (European Comission Report [Avrupa Komisyonu Raporu], 2008: 2).

“Is The Environment A National Security Issue? [Çevre bir ulusal güvenlik konusu mudur?]” adlı makale, “küresel ısınmanın meydana getireceği olası etkilerden dolayı, birçok konu birbirine bağlantılı biçimde güvenlik sorunları ortaya çıkaracaktır” tezini savunmuştur. Sıcaklıkların yükselmesi sonucu, taze su kaynakları, deniz suyu seviyelerinin yükselmesi, erozyon, sulak alan kaybı, tarımsal üretim, biyoçeşitlilik, hava kalitesi, insan sağlığı ve kentsel altyapıda etkilerin hepsinin bir arada ele alındığında da bir güvenlik tehdidi olarak görüleceğinden bahsetmiştir (Levy, 1995).

Türkiye’de yapılan çalışmalara baktığımızda, Gülgün Tuna, 2003’te yazdığı “Yeni Güvenlik” kitabında, günümüzdeki kaynak kıtlıklarına ve silahlanma düzeylerine dikkat çekmekte ve çatışmaların olumsuz etkilerinin geçmişten büyük olacağına değinmiştir. Pamukçu ise 2006 yılında kaleme aldığı, “Küresel Isınmaya Karşı Küresel

İşbirliği” makalesinde, dünyanın küresel ısınmaya karşı işbirliğine gitmesinin zor olduğundan bahsetmiştir ve bu durumun Türkiye gibi küresel ısınmadan yüksek düzeyde etkilenecek ülkelerin güvenliklerinin tehdit altında olduğunu belirtmiştir (Doğan, 2007).

4.3. Küresel Isınmanın Ulusal ve Uluslararası Güvenlik Politikalara Etkileri

Geleneksel tanımında ulusal egemenliğe karşı siyasal ve askeri tehditler olarak ifade edilen güvenlik kavramı, günümüzde bu tanımla sınırlı değildir. Çevresel bunalımlar hem ulusların güvenliğini, hem de sürekliliğini tehdit etme aşamasına gelmiştir. Artık bütünüyle insanlığı ve canlı yaşamını tehdit eden çevre sorunları bulunmaktadır. Bu sorunlar, yerel nitelikli su, hava ve toprak kirlenmelerinden başlayan ve dünyanın yaşam kaynağı olan ekosferi çevreleyen ozon tabakasının incilmesi, dünyanın ısı dengelerini bozan sera etkisi gibi küresel çevre sorunlarına kadar uzanmaktadır. Bu tehdit, dünyanın “çevresel güvenlik” gibi bir sorunla karşı karşıya olduğuna ilişkin düşüncelerin dile getirilmesinin kaynağını oluşturmaktadır (Keleş, 2005).

Geleneksel çevresel güvenlik kavramı açısından bakıldığında, altı tür çevresel değişimin çatışmalara yol açabileceğine dikkat çekilmektedir. Bunlar; sera etkisi kaynaklı iklim değişikliği, verimli tarımsal alanların azalması ve yok olması, balık türlerinin tükenmesi, stratosferik ozon azalması, ormanların azalması ve ortadan kaybolması ve tatlı su kaynaklarının azalması ve kirlenmesidir (Homer-Dixon, 1994: 5–17).

Ülkeler genellikle küresel ısınmaya ulusal bir sorunmuş gibi yaklaşırsa da, küresel ısınma sorunu devlet sınırları içerisinde ele alınacak ulusal bir sorun değildir. Dünyanın eko-sisteminde değişmelere yol açacak küresel bir sorundur. Bu sorun, doğası gereği ortak sorumluluk içerdiğinden, çözümü devletlerarası hatta devletler üstü bir işbirliği gerektirmektedir. Bir devletin ulusal egemenlik ve toprak bütünlüğü ilkelerini öne sürerek soruna ve çözümü için işbirliğine kayıtsız kalması, diğer devletlerin toplumsal ve ekonomik değerlerine zarar verecektir. Bu yüzden, küresel ısınma gibi bir çevresel sorun dahilinde devlet egemenliği sınırlandırılabilir (Pamukçu, 1998: 435).

2007 yılında toplanan BM Güvenlik Konseyi, "Enerji, Güvenlik ve İklim" konferansında söz alan Maldivler Dışişleri Bakanı Abdulla Şehid'in çarpıcı değerlendirmelerine göre iklim değişimi, Maldivler için bir ölüm fermanı haline gelmiştir. Deniz yüzeyinin ortalama iki metre daha yükselirse, Maldiv Adaları sular altında kalacaktır. Şehid'in verdiği bu bilgi, durumun ne kadar ciddi olduğunu gözler önüne serse de, dünyada hala yeteri kadar yaşam güvenliği sorunu üzerine düşünmemektedir (TMMOB, 2008).

Havadaki karbondioksit hacmini hızlı bir şekilde düşürmek için, tüm ülkelerin toplam 8 trilyon doların üzerinde para harcamaları gerektiğini belirtmektedir, fakat yakın gelecekte küresel ısınmadan çok olumsuz etkilenmeyecek ülkeler, bu tür bir yükün altına girmek istemeyeceklerdir (Pamukçu, 1998: 432),.

Küresel ısınmanın ulusal çıkarları ve güvenlikleri üzerindeki etkisine göre, dış politikalarını belirleyen devletler, realist düşüncenin belirttiği doğrultuda hareket etmektedirler. Saptadıkları dış politikayı izlerken kendi konumlarına yakın devletler ile koalisyon kurup güç dengesinin bir parçasını oluşturmaktadırlar. Küresel ısınma sorununda ve çözümünde uygun buldukları kararları diğer devletlere kabul ettirmeye çalışmaktadırlar (Pamukçu, 1998: 434).

Küresel ısınmanın etkisiyle meydana gelebilecek çevre sorunları, gelecek yıllarda ülkeleri beş tür genel çatışma çeşidiyle oldukça etkileyebilecektir. Bu çatışma tipleri şunlardır;

1. Doğrudan yerel çevresel bozulmadan kaynaklanan tartışmalar. (Örneğin; fabrika salınımları, baraj inşaatları veya ağaç kesimi)
2. Nüfus göçüyle ortaya çıkan etnik çatışmalar ve çevresel kıtlığa bağlı olarak derinleşen sosyal bölünmeler
3. Ekonomik üretimi etkileyen çevresel kıtlıkların ve dolayısıyla insanların yaşamını, elit grupların davranışlarını ve devletlerin bu değişen taleplerle yüz yüze gelme kapasitesinin neden olabileceği iç çatışmalar ve savaşlar (Enerji temelli)
4. Su gibi kıtlık nedenli devletler arası savaşlar

5. Son olarak küresel ısınma, Kuzey-Güney, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki çatışmaları ortaya çıkarabilecektir (Homer-Dixon, 1999: 5).

Bu çatışmalar ve diğer olası etkiler ilerleyen alt başlıklarda daha detaylı anlatılmaktadır.

4.4. İklim Değişikliği Kaynaklı Ortaya Çıkabilecek Güvenlik Odaklı Çatışma Türleri

İklim değişikliğinin meydana getireceği ve zincir etkiler yaratması kesin olan en büyük sonucu kaynak kıtlıkları olacaktır. Zaten günümüzde dünyanın birçok bölgesinde kaynak kıtlıkları, çatışma nedeni olmaktadır. Homer-Dixon, çevresel değişimlerden doğacak çatışma tiplerini üç ana başlık altında incelemektedir. Bu varsayımlar şunlardır:

- Devletler arasında meydana gelebilecek “Basit-kıtlık çatışmaları”
- Nüfus hareketleri ve “Grup-kimlik çatışmaları”
- Ekonomik yoksunluk, kurumsal bozulma ve “İç savaşlar” (Homer, Dixon, 1994)

4.4.1. Devletler Arasında Meydana Gelebilecek “Basit-Kıtlık Çatışmaları”

Devletler arası geçmişte yaşanan büyük kavgalar genellikle kaynak savaşları şeklinde gerçekleşmiştir. II. Dünya Savaşı’nda Japonya, Çin’deki ve Güneydoğu Asya’daki petrol, maden ve çeşitli kaynakları ele geçirmek istemiştir. Aynı şekilde, 1991 Körfez Savaşı da, kısmen petrole sahip olmak amacıyla yapılmıştır. Fakat günümüzde su, tarım ürünleri ve orman alanları yeni çatışma unsuru olacaktır (Homer-Dixon, 1994: 18-21).

4.4.2. Nüfus hareketleri ve “Grup-Kimlik Çatışmaları”

Çevresel kıtlıklar, göçleri tetikleyecek ve bu durum da daha sonra grup-kimlik çatışmalarına dönüşecek geniş çaplı nüfus hareketlerine neden olacaktır. Farklı etnik, din ve kültürel gruplar, bu nüfus hareketleri ile yan yana yaşamak zorunda kalacak ve gergin ortamların doğmasına neden olacaktır. Özellikle güçlü kimlik dinamiğine sahip gruplar arasında çatışmalar kaçınılmazdır. Göç eden gruplar genellikle buldukları yeni

toplumda zayıf konumdadırlar ve bu zayıflık göçmenlerin organize etme ve talep kabiliyetlerini sınırlamaktadır (Homer-Dixon, 1994: 20-22).

Devletler bu bağlamda kritik bir göreve sahiptirler; bir çatışma ortamı oluşturacak güce sahip olmadan önce göçmenlerin çoğunlukla devlet desteğine (hem ulaşılan toplumda, hem de dışarıdan) ihtiyaçları bulunmaktadır (Eminoğlu, 2009).

4.4.3. Ekonomik Yoksunluk, Kurumsal Bozulma ve İç Savaşlar

Çevresel kıtlıklar, eşzamanlı olarak isyan ve iç savaşlar gibi “yoksunluk” çatışmalarına neden olacaktır. Artan ekonomik yoksunluk ve sosyal kurumlarda bozulma iç savaşlara neden olabilecektir. Kaynak azalması ve boşalması fakir ülkelerde bazen ekonomik üretimi etkilemekte ve dolayısıyla yoksunluğa katkıda bulunmaktadır. İç savaşları tetikleyecek bir diğer unsur ise, ülkelerin milli gelirlerin büyük bir kısmını azalacak kaynakları dengelemek için kullanmak zorunda olmasıdır. Bu durum halkın satın alma gücünü zayıflatacak ve halkta değişim isteği uyandıracaktır (Annan, 1999).

Sonuç olarak görülüyor ki, küresel iklim değişikliğinin, güvenlik alanında etkilerini çevresel kıtlıkların oluşmasıyla birlikte göstermeye başlayacaktır. Yukarıda da belirtildiği üzere, çevresel kıtlıklar bazı durumlarda şiddet çatışmalarına dönüşebilmektedir. Bu şiddet çatışmaları her ne kadar kentsel bölgelerde baş gösterse de, temelde kırsal alanlarda yaşayan kesimden kaynaklanacaktır. Ayrıca bu tür çatışmaların daha fazla fakir toplumlarda görülmesi olasılığı bulunmaktadır (Barnett, 2001).

4.5. Küresel Isınmanın Enerji Güvenliğine Etkileri

Küresel ısınma ve buna bağlı olarak gelişen iklim değişikliği olgusu; artan enerji tüketimi, kentleşme ve buna bağlı ormansızlaşma gibi insan kaynaklı etkinlikler sonucunda ortaya çıkan, çevresel ve beşeri güvenliği tehdit eden en büyük çevre sorunlarından biri olarak kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın başlıca nedeni olan sera gazlarının oluşumunda, enerji üretim ve tüketiminin %36, endüstriyel faaliyetlerin %24, ormancılığın %18, tarımsal etkinliklerin %9 ve diğer kaynakların %3 payı vardır. Bu

rakamlardan da anlaşılacağı üzere, küresel ısınma ve iklim değişikliği olgularının incelenmesinde enerji üretim ve tüketimi stratejik bir noktadadır (Eriş, 2003: 153; Taç Altuntaşoğlu, 2003: 202).

Uluslararası örgütler ve AB tarafından yapılan çalışmalara göre, 1971-2000 yılları arasında yılda yüzde 1,7 oranında artan dünya nüfusunun 2000-2030 yılları arasında yüzde 1 oranında artarak 8,2 milyara ulaşacağı, 1971-2002 yılları arasında ortalama yüzde 3,3 oranında artan dünya ekonomik büyüme hızının ise 2000-2030 yılları arasında yüzde 3 olacağı tahmin edilmektedir. Keza, dünyanın birincil enerji tüketiminin 2000-2010 yılları arasında ortalama yüzde 1,9 ve 2010-2030 yılları arasında ise yüzde 1,7 oranında artacağını göstermektedir. Bu artışta özellikle yüzde 3,3 ve yüzde 2,4 oranlarıyla hidrolik dışı yenilenebilir enerji kaynakları ile doğal gaz ilk sırayı almaktadır. En düşük oran ise yüzde 0,1 ile nükleer enerjideki artış olacağı öngörülmektedir. Elektrik enerjisi tüketiminin hızlı bir artışla ve sırasıyla yüzde 2,7 ve yüzde 2,6 oranlarında artacağı, 2030 yılında 2004 yılı talebinin iki katına çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu değerlendirmeler ışığı altında; 2010, 2020 ve 2030 yıllarına kadar, 2000 yılı üretimine göre sırasıyla yüzde 20, yüzde 43 ve yüzde 66 oranlarında daha fazla birincil enerji arzının gerekeceği ileri sürülmektedir. (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2004)

İklim değişikliğinin meydana getireceği olumsuz etkilerin bir başka sonucu olarak, uluslararası alanda enerji arzı güvenliği olacaktır. Kaynaklar üzerinde çikma olasılığı bulunan en önemli potansiyel çatışmalar, enerji kaynaklarından faydalanma, kontrol etme arzusu üzerindeki şiddetlendirilmiş rekabetten doğacaktır. Öyle ki, dünyanın birçok hidrokarbon rezervleri, iklim değişikliğinin etkilerinden en fazla etkilenmeye uygun bölgelerinde bulunmaktadır ve birçok petrol ve gaz üreticisi konumundaki ülkenin zaten demografik, sosyal ve ekonomik zorlukları bulunduğundan, bu bölgelerde istikrarsızlığın artma ihtimali de oldukça yüksektir. Bu durumun karşılığı olarak, büyük bir kaynak rekabeti ve fazlasıyla enerji güvensizliği potansiyeli oluşacaktır. Güç üretimi için nükleer enerji kullanımının yaygınlaşması, zaten baskı altında bulunan yaygınlaşma rejimin önlenmesi bağlamında yeni kavramları meydana çıkaracaktır (Avrupa Komisyonu Raporu, 2008: 5).

4.6. Küresel Isınmanın Su Güvenliğine Etkileri

Uluslararası güvenliği etkilemesi olası konuların en önemlilerinden birisi de su sorunudur. Su, hem içme suyu olarak doğrudan, hem de sulama suyu olarak dolaylı yönden insan hayatının vazgeçilmezlerindedir. Yağış miktarı, kar yağışı, buzulların erimesi ve kar erimesinin taze su kaynakları üzerinde önemli etkisi bulunmaktadır ve iklim değişikliği bu koşulların hepsini etkileyecek gibi görünmektedir (CNA, 2007: 13).

Nüfus artışı hızının artması nedeniyle önümüzdeki yıllarda su krizi görülmesi muhtemeldir. Ayrıca Sera gazı neden ile iklim değişikliği olma olasılığında bir belirsizlik yaratmakta bu durumda doğrudan su tüketimini etkilemektedir. Öyle ki, iklim değişikliği, presipitasyon şeklini kaydıracak ve bu yüzden, etraflı bir su ihtiyacı ortaya çıkacaktır (Eminoğlu, 2009). Bu tarz su sıkıntısının genellikle kıyıda uzak iç kesimlerde görülmesi beklenmektedir. Ayrıca Ortadoğu ve Afrika'nın bazı kısımları su sıkıntısı çekmeye devam edecektir. Bu da, nüfus artış hızı yüksek olan bu bölgeyi zor durumda bırakacaktır (Homer-Dixon, 1994: 67).

IPCC tarafından 2030 yılı için yapılan su ile ilgili senaryolar şu şekildedir;

- Ekstrem yağıştaki değişkenlik artabilecektir.
- 2025 yılına kadar sadece dünya nüfusunun 1/3'ü yeterli suya sahip olacak. Bazı yerlerde ise aşırı su kıtlığı ülkelerarası problemlere yol açabilecektir.
- Suyun sağlanabilirliğindeki değişimler, su temini yönetiminde yeni ve daha serbest kuralları olan su yönetimi stratejilerine gereksinim duyacaktır.
- Yağış ile beraber akışlar azalacak ve yer altı su seviyeleri düşecektir.
- Su kıtlığından dolayı tarımsal rekolteler düşebilecektir. Bu da yer yer kıtlık ve açlığa neden olacaktır.
- Su sektörü ekonomik kayıplara uğrayabilecek ve nehir akışlarındaki değişim hidrolik elektrik enerjisi üretiminde belirsizlikler ortaya çıkabilecektir (Kadıoğlu, 2007: 341).

Kısıtlı bir kaynak olan su, sudan faydalanma hakkı elde etmek için ülkelerin ulusal güvenlik sorunu haline gelebilecektir ve çeşitli ihtilaflar yaratabilecektir. Tarih boyunca su kullanım hakkı yüzünden çatışmalar hep yaşanmıştır. Bu çatışmalar özellikle

su kaynaklarının paylaşıldığı bölgelerde meydana gelmektedir. Bu bölgeler nehir, göl ve yer altı sularının birden fazla ülke tarafından paylaşılması durumu ile ortaya çıkmaktadır. Örneğin; Ortadoğu’da Nil, Ürdün Nehri, Fırat Nehri, Güney Asya’da İndus Nehri, Ganj Nehri ve Brahmaputra paylaşılan ve sorun yaşanan su kaynaklarıdır. Bu gibi bölgelerde su hayati önem taşıdığından “yüksek politika” (high politics) konusu olarak değerlendirilmektedir. İklim değişikliğine bağlı olarak, su kıtlığının artması, bu bölgelerde ihtilafları ve dolayısıyla bölgelerin jeopolitik önemini daha da artıracaktır (Gleick, 1993: 79–80).

Orta Doğu bölgesi de çok karışık su politikasından etkilenmekte ve ayrıca “hidropolitik güvenlik kompleksi” olarak bilinen suyun kullanıma üzerine ihtilaflar yaşanmaktadır. Ürdün Nehri, fiziksel olarak İsrail, Ürdün, Lübnan, Filistin ve Suriye’nin su çıkarlarının çakıştığı bir noktada bulunmaktadır; Dicle ve Fırat nehirleri de İran, Irak, Suriye ve Türkiye’nin su çıkarlarının çakıştığı noktada bulunmaktadır. Bu durum giderek artan suyun önemini daha da artıracaktır. Bu durum da, siyasal çekişmelere neden olacaktır (Çavdar, 2002).

Küresel ısınmanın etkisiyle yükselen sıcaklıklara bağlı olarak su kaynaklarının azalması sadece içme suyu üzerinde etki yaratmayacaktır. Azalan su kaynakları, kuraklık ve dolayısıyla bitki örtülerine de zarar vereceğinden, dolaylı olarak erozyon ve toprak kaybına da neden olacaktır. İklim değişiminin ve çölleşmenin de etkisiyle birlikte ormanların azalması, biyolojik çeşitlilik kaybı, seller, az gelişmiş ülkelerde (özellikle tropikal iklim kuşağında) daha sert etkiler yapabilecektir. Az gelişmiş ülkelerin diğer bir sorunu da toprağın kötü kullanımı ve kirlenmesi sonucunda tarım alanlarının azalmasıdır. Bu gibi kıtlıklar da, muhtemelen artan yoksulluğa ve sosyal çatışmalara yol açacaktır (Tuna, 2003: 149). Tüm bu krizler birbirinden tehlikelidir çünkü hepsi birbirine bağımlı ve kendi kendini sürdüren yapıya sahiptir. Örneğin su kıtlığı, beraberinde kalan mevcut kaynaklar üzerinde çatışmaya sebep olabilecektir (Podesta-Ogden, 2007: 116).

4.7. Küresel Isınmanın Yaşam Alanı Güvenliğine Etkileri ve Göçler

Bütün bu etkilerin yanında küresel ısınma yaşam güvenliğini tehdit etmektedir. Bu tehdit genellikle göç ihtimaline bağlanmaktadır. İklim değişikliğinin ortaya çıkardığı etkilerin bir sonucu olarak göç, uluslararası güvenliği etkileyen bir diğer önemli konu olacaktır. IPCC'nin 2030 yılı için yaptığı iklim değişikliği senaryolarında ise küresel iklim değişiminin dünya üzerinde şu an sürüp giden göç ve mülteci sorunlarının daha da artıracaklarını ortaya koymaktadır. BM'nin yaptığı tahminlere göre 2020 yılı itibariyle, iklim değişikliğinin en önemli etken olacağı bu olguda milyonlarca "çevresel" göçmen meydana çıkacaktır (Avrupa Komisyonu Raporu, 2008: 4). Fakir olan Afrika ve Güney Amerika ülkelerinde, sera gazı etkisi ile sel, kuraklık ve fırtınalar sayı ve şiddet bakımından da artacaktır. Kuraklık ve yaşam alanı tehlikeleri ile milyonlarca insanın göç etmesi beklenmektedir. Özellikle Mısır ve Bangladeş, bu konuda çalışmalara başlamışlardır ve ulusal güvenliklerini koruma altına almaya çalışmaktadırlar (Kadıoğlu, 2007: 334).

Bir başka büyük tehlike ise küresel ısınma sonucunda okyanus ve deniz seviyelerinin yükselmesidir. Özellikle ada devletleri için ulusal güvenliğin en önde gelen konusudur. Ayrıca yükselen deniz ve okyanus suları kıtalarında karasularını etkileyecektir. Bu durumda, birçok münakaşanın toprak, deniz sınırları ve diğer bölgesel haklar üzerinde olması muhtemel gözükmektedir. Avrupa Komisyonu Raporu'na göre, bu durum sınırsal çatışmalara ve sınırlar arası göçlere neden olacaktır (Avrupa Komisyonu Raporu, 2008: 4). Bu bağlamda, deniz suyu seviyelerinin bir metre yükselmesi, çoğu Pasifik Okyanusu'nda bulunan ada devletleri için ülkelerinin yok olması anlamına gelmektedir. Pasifik Okyanusu'ndaki Kiribati; Hint Okyanusu'nda yer alan Maldiv Adaları bu tehlike ile yüz yüzedir. Ada devletlerinden farklı olarak Çin'de 70 milyon, Bangladeş'te 32 milyon insanın yakın gelecekte göçü, deniz seviyeleri yüzünden zorunlu hale gelecektir (Pamukçu, 1998: 434).

İklim nedenli göçlerden etkilenmesi en muhtemel üç bölge, Güney Asya, Afrika ve Avrupa'dır. IPCC, 2007 iklim değişikliği raporunda, deniz suyu seviyelerinin yükselmesi sonucu su taşkınlarına en çok maruz kalacak bölgelerin kıyı bölgeleri, özellikle Güney, Doğu ve Güneydoğu Asya gibi yoğun nüfusa sahip mega-delta bölgeleri risk altında gösterilmektedir (Solomon vd., 2007: 13).

Bangladeş, su taşkınlarından en fazla etkilenecek olan bölgelerden biri olarak belirtilmektedir. Kıyı bölgelerinde yersiz kalanların bir kısmı iç kısımlara göç edecek ve zaten mevcut kıtlıklarla mücadele etmeye çalışan yerleşik nüfusu, bu sebeple bir istikrarsızlığa teşvik edeceklerdir. Bu durum sadece Güney ülkelerini (az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler) değil, tüm dünyayı göç dalgası ile etkileyecektir. İnsanlar göç etmek zorunda kalıp Kuzey ülkelerine (gelişmiş ülkelere) göçe başlayacaktır ve böylece sadece Güney Asya'da değil, aynı zamanda Avrupa ve Güneydoğu Asya'da da politik gerginliğe yol açacaklardır (Podesta, Ogden, 2007: 117). Şu günlerde, göç krizi Bangladeş temelli ilerlemektedir; Bangladeşli vatandaşlar, Hindistan'dan Avrupa'ya kadar pek çok ülkeye göç etmekte ve ikili gerilimlere neden olmaktadır (Campbell, 2007: 57).

İklim değişikliği kaynaklı göçlerin etkisini en fazla göstereceği belirtilen bölgelerden bir diğeri de Afrika'dır. Bu bölgedeki göçler, denizin yükselmesi ile alakalı olmayıp daha fazla kuraklık ile ilgilidir. Bu bölgelerde göçlerin kuraklaşan tarım alanlarından sosyalleşen kentlere doğru olacağı tahmin edilmektedir. Bu süreç iyi yönetilmezse, kalkınma seviyesine sekte uğratabilecektir (Podesta, Ogden, 2007: 117).

Afrika ve Güney Asya'daki göçlerin büyük çoğunluğunun iç göç olması beklenmesine rağmen, gıda üretimindeki ve taze içme suyundaki düşüşün kaynak kıtlığının yol açacağı çatışmalarla birleşmesiyle, Afrika ve Güney Asya'daki birçok insan daha uzaklara göç etmek zorunda kalacaklardır. Bu durum gelişmiş ülkeler için büyük tehdittir. Ayrıca artan din çatışmalarına göç etmesi beklenen büyük çoğunluğu Müslüman olan çoğunluğun gelişmiş ülkelerdeki din çatışmalarını artıracığı düşünülmektedir (Campbell, 2007: 59). Batı Avrupa'da bulunan göçmenlerin büyük çoğunluğu Müslüman'dır. Müslüman toplum Avrupa nüfusunun %5'ini oluşturmaktadır ve büyük topluluklar halinde Fransa, Hollanda, Almanya ve Danimarka'da yaşamaktadırlar. Avrupa'nın Müslüman nüfusunun, 2025 yılı itibariyle ikiye katlanması beklenmektedir ki, iklim değişikliğinin de etkisiyle Afrika ve Güney Asya'dan gelecek olanlarla bu rakam beklenenin üzerine çıkabilecektir (Podesta-Ogden, 2007: 120).

5. KÜRESEL ISINMAYA KARŞI ALINAN TEDBİRLER

Yukarıda detaylıca anlatılan veriler çerçevesinde, dünya siyasetinin küresel ısınmayı ana gündem maddesi yapmış olması ve etkin çözüm yollarını yürürlüğe koymuş olması beklenirdi, fakat dünya siyaseti, küresel ısınmanın problemlere yol açabileceğinden uzun zamandan beri dile getirilse de, henüz bütünlüklü bir çözüm haritası hâlâ dünya gündeminde değildir.

Siyasi alanda, küresel ısınma veya iklim değişikliğinin sebep olacağı problemleri ilk dile getiren ve çözüm önerisi sunan kişi, dönemin ABD Başkanı Richard Nixon'dır. 1969'da çevresel sorunların NATO'nun ilgi sahasına girmesi gerektiğini savunan Nixon'ın önerisine, NATO üyeleri tarafından ilgisiz kalınmıştır. Özellikle Almanya konuya karşı kuşkulu yaklaşmış ve bu adımın, ABD'nin Vietnam Savaşı boyunca yok ettiği ormanları geri kazandırma amacı taşıdığını iddia etmiştir. Yukarıda belirtildiği gibi, 1965'ten başlayarak artan küresel ısınma çalışmalarına ilgi sonucu, Willy Brandt ve Olof Palme'nin ön ayak olduğu ve küresel anlamda ilk adım olarak görülebilecek BM İnsan Çevresi Konferansı 1972 yılında düzenlenmiş ve Almanya bu kez, sera gazlarının etkileri konusunda duyarlı olmak gerektiğini açıklamıştır. 1978 yılında, yine Willy Brandt, kendi adını taşıyan raporu yayınlamış ve hükümetleri enerji sektörünün sera gazına etkileri konusunda uyarmıştır. Bunun sonucunda, 1950'de hava olaylarını izlemesi için kurulmuş olan Dünya Meteoroloji Kurumu çatısı altında ilk Dünya İklim Konferansı düzenlenmiştir. Bu konferans, esas olarak iklim değişikliği konusunda bilimsel veriler üzerinde durmuş ve politik bir adım öngörmemiştir (Walker, King, 2010).

1985 Villach'ta (Avusturya) düzenlenen toplantı, ilk politik önlem adımları olarak kabul edilebilir. Dikkatleri ilk kez iklim değişikliği karşısında siyasal seçenekler geliştirilmesi konusu üzerinde toplanmıştır. 1987 yılında, *Ortak Geleceğimiz* adıyla da bilinen ünlü Brundtland Raporu yayınlanmıştır. Bu rapor, daha sonra atılacak ciddi siyasi adımlardan 1992 Dünya Zirvesi'nin arka planını oluşturması açısından çok önemlidir. Aynı yıl, ozon tabakasının incilmesi riskine karşın önlemler içeren Montrel Protokolü imzalanmıştır. 1989'da yürürlüğe giren ve hidroklorokarbon salınımının yönetim ilkelerini içeren protokol, 196 ülke tarafından onaylanmıştır. 1988 yılında

düzenlenen “Değişen Atmosfer” konulu Toronto Konferansı’nda, uluslararası bir hedef olarak, küresel karbondioksit emisyonlarının 2005 yılına kadar %20 azaltılması ve protokollerle geliştirilecek olan bir çerçeve iklim sözleşmesinin hazırlanması önerilmiştir (Neale, 2008).

Aralık 1988’de Malta’nın girişimiyle, BM Genel Kurulu, “İnsanoğlunun Bugünkü ve Gelecek Kuşakları için Küresel İklim Korunması” konulu kararı kabul etmiştir. Kararda, küresel iklimin insanoğlunun ortak mirası olduğu ve ortak sorun olduğu belirtilmiştir. Aynı yıl, Dünya Meteoroloji Örgütü ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme, UNEP) öncülüğünde, Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) kurulmasıyla, küresel ısınma politik boyutta ilk defa bir tehdit olarak kabul edilerek, engelleme yolunda ilk adım atılmıştır (Madra, Şahin, 2007).

Kasım 1989’da, Hollanda’da yapılan Balkanlar Konferansı’na ise ABD, Japonya ve eski Sovyetler Birliği dışındaki ülkelerin çoğu, CO2 salınımlarının %20 oranında azaltılmasını destekledikleri halde, azaltmaya ilişkin özel bir hedef ya da takvim belirlenememiştir (Maslin, 2011).

29 Ekim-7 Kasım 1990 tarihlerinde Cenevre’de yapılan II. Dünya İklim Konferansı küresel bir anlaşmaya yönelik sondan bir önceki adımdır. Konferans’ta IPCC’nin ilk raporu tartışmaya açılmış ve iklim değişikliği ve sera gazları temelinde oluşturulan Bakanlar Deklarasyonu, aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 137 ülke tarafında onaylanmıştır. Ayrıca, net CO2 emisyonlarını küresel olarak her yıl %1-2 oranında azaltılması istenmiş, gelişmiş ülkelerin enerji ilişkili CO2 emisyonlarını 2005 yılına kadar %20 oranında azaltabilecek olanağa sahip oldukları vurgusu yapılmıştır (Doğan, 2007).

1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrinde gerçekleşen devlet başkanları zirvesinde taraf devletlerin “*Atmosferde sera etkisine neden olan gaz yoğunlaşmasını, iklim sistemi üzerindeki tüm tehlikeli insan kaynaklı düzensizliği önleyecek bir seviyede dengede tutmak*” yönündeki irade beyanları 2010 yılına kadar atılan en önemli adımdır⁴. Bu zirvede imzalanan, sera gazlarının belirlenen bir yıl aynı düzeyde tutma ya da

⁴ 16.02.2005 Kyoto Protokolü, Rio de Janeiro’da yapılan bu beyanın somut kararlara dönüşmesinin bir adımıdır (Arıkan ve Özsoy, 2008).

belirlenen bir yıla kadar istenen oranda azaltma girişimlerinin sonucusu ve en önemlisi Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'dir (BMİDÇS). Yürürlüğe girmesi için en az 50 ülkenin imzasının gerektiği sözleşmeye 180 ülke ve Avrupa Topluluğu imzalamış ve 1994'te yürürlüğe girmiştir (Maslin, 2011).

28 Mart-7 Nisan 1995 tarihlerinde Berlin'de yapılan toplantıda özellikle gönüllü çevre kuruluşlarınca küresel ısınmayı önlemeye yönelik önemli ve aynı zamanda tarihsel bir fırsatın kaçırıldığı bir toplantı olarak nitelendirilmiştir. Yine de bu toplantı sonucu ortaya çıkan Berlin Buyruğu, yasal yükümlülük girişimleri ve hedeflerini ortaya koyması açısından çok önemlidir. Aynı zamanda, bu toplantı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin taraf ülkelerinin bundan sonra her sene yapacakları iklim konferanslarının ilkidir. Aynı yıl açıklanan ikinci IPCC raporu, "tehlikeli iklim değişikliğinde kaçınma" ibaresiyle, bir yükümlülük beyanı talebini ilk kez ortaya atmıştır (Kılıç, 2005).

Bu talebe ilk cevap, 1996'da Avrupa Birliği'nden gelmiş ve Birlik, iklimde 2°C'lik bir düşüşü hedef olarak belirlemiştir. Aynı yıl, Cenova'da (İsviçre) ikincisi düzenlenen BMİDÇS toplantısında, IPCC raporlarında ortaya konan tüm bilimsel bulgular gerçek olarak kabul edilmiş, fakat yükümlülük getirecek tek tip siyasi önlem talebi reddedilmiştir. Bunun yerine, yasal olarak bağlayıcı orta dönem hedeflerin ortaya konması istenmiştir (Tuna, 2003).

Kasım 1997'de düzenlenen üçüncü BMİDÇS toplantısında tarihi bir adım atılır ve gelişmiş ülkeler için bağlayıcı nitelik taşıyan Kyoto Protokolü hayata geçirilir. Protokol de, Annex-I olarak tanımlanan endüstrileşmiş ülkelerin, 2008-2012 yılları arasında, toplam karbon emisyonlarını 1990 yılına göre %6-8 oranında düşürmeleri öngörülmüş, Annex-II olarak tanımlanan gelişmekte olan ülkeler içinse herhangi bir yükümlülük ortaya konmamıştır. Hâlihazırda Protokolü imzalamayan iki ülkeden biri olan ABD (diğeri Avustralya), dönemin başkanı Bill Clinton öncülüğünde Protokolü imzalamış, fakat Kongre bu imzayı onaylamamıştır. George W. Bush yönetimindeki ABD, 2001 yılında Kyoto Protokolü için yürütülen görüşmeleri, Annex-II ülkelerinin yükümlülükleri arttırılmadıkça imzalamayı kesin olarak reddettiğini açıklamıştır. Türkiye ise gelişmiş veya gelişmekte olan ülke olarak tanımlanması ihtilafını 2001 yılında aşarak, 24 Mayıs 2004'te Protokol'e taraf 188. ülke olarak Protokolü kabul

ettiğini açıklamıştır. Yukarıda da belirtildiği, Kyoto Protokolü'nün, taraf ülkelerin yükümlülüklerini yerine getirmeleri için öngördüğü süre Şubat 2005'ten itibaren başlamıştır (Pamukçu, 2006).

1998'deki Buenos Aires (Arjantin) zirvesinde ise Kyoto Protokolü son şeklini almış ve taraf ülkelerin Kyoto Protokolü'nü işler hale getirmeleri için 2 yıl süre verilerek, bu süre içinde piyasa mekanizmalarını Protokol'e göre düzenlemeleri istenmiştir. 2001'de Bonn (Almanya) şehrinde düzenlenen zirvede, piyasa mekanizmaları üzerine uzlaşma sağlanırken, 2005'teki Montreal (Kanada) zirvesinde, yukarıda belirtildiği Kyoto Protokolü yürürlüğe sokulmuş ve 2012'ye kadar geçerli olmasına karar verilmiştir. Dönemin Kanada Çevre Bakanı olan Stephane Dior, "geleceğimiz haritası" olarak nitelendirdiği Montreal Eylem Planı da yürürlüğe girmiş olmuştur (Pabuçcu, 2006).

Küresel ısınma karşısında yürürlüğe giren bu eylemleri ulusal düzeyde kanun kapsamında yürürlüğe sokan ilk ülke ise Ekvador olmuştur. 2008 yılında yapılan anayasanın ikinci kısmında insanın ve onun dışında kalan canlı varlıkların iyi yaşam hakkı garanti altına alınmıştır. İnsanların sağlıklı çevrede yaşama, temiz su ve yeterli gıdaya erişim haklarının korunmasının yanı sıra, "Tabiat Ana"nın varlığını bütüncül bir şekilde korunması da garanti edilmiştir (Maslin, 2011).

Bolivya ise Aralık 2010'da çıkardığı La Ley de Derechos de la Madre Tierra'nın (Toprak Ana'nın Hakları Yasası) kısa versiyonuyla ileriye doğru bir adım daha atarak, "Toprak Ana"ya insanla eşit haklar ve koruma vereceğini açıklamıştır. 2010'da Meksika'nın Cancun şehrinde yapılan BM İklim Değişikliği Konferansı'nda Bolivya Devlet Başkanı Evo Morales tarafından sunulan yasa tasarısı dünya medyasının pek ilgisini çekmemiştir (Dağlıoğlu, 2011).

"Biz, Dünya halkları ve ulusları: Hepimiz, ortak bir kadere sahip birbiriyle ilişkili ve birbirine bağımlı varlıklardan oluşan, parçalanamaz ve canlı bir topluluğun, Toprak Ana'nın parçası olduğumuzu biliyoruz; Toprak Ana'nın yaşamın, gıdanın ve öğrenmenin kaynağı olduğunu ve iyi yaşamamız için ihtiyaç duyduğumuz her şeyi sağladığını minnetle kabul ediyoruz. Birbirine bağımlı varlıkların oluşturduğu bir topluluk içerisinde, yani Toprak Ana'da, bir dengesizliğe yol açmadan sadece insanların haklarını tanımanın mümkün olmadığına ikna olduk" sözleriyle başlayan "Toprak Ana

Hakları Evrensel Beyannamesi”ni, 20 Nisan 2011’de, Morales bu sefer Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi’nde savundu; öneri, birçok ülke temsilcisi ve birçok kanaat önderi tarafından coşkuyla karşılanmıştır. Fakat Haziran 2011’de Almanya’nın Bonn kentinde yapılan BM İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) toplantısında, Bolıvyı büyükelçisi Pablo Solon’un ısrarlı çabalarına rağmen üye ülkeler Bolıvyı’nın iklim değişimine karşı önerdiği güzergâhı kabul etmeye yanaşmamışlardır (Dağlıoğlu, 2011).

Ayrıca Avrupa Birliği de, 2011 yılında açıkladığı “2020 Hedefleri” çerçevesinde, 2020 yılında, 1990 baz yılına göre karbon emisyonunda %20 düşüş, yenilenebilir enerjinin toplam enerji üretimindeki payında ve enerji verimliliğinde %20 artış öngörmüştür (Dağlıoğlu, 2011).

Bu bilgiler ışığında, 2012’nin kilit önemde bir yıl olacağı öngörüsü hiç de yanlış olmaz. Kyoto Protokolü’ne taraf olmayan ülkelerin dahi, 2012 yılını hedef yıl olarak belirlediğini de eklemek gerekir. Bu ülkelerden Avustralya ve ABD, 1990 baz yılına göre karbon emisyonunda sırasıyla %8 ve %7’lik bir azalma öngörmektedir (Enzler, 2011). Türkiye’nin ise bu konuda resmi bir strateji belgesi ve hedefi yoktur. Bir strateji belgesi olarak kabul edilebilecek Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın (ETKB) yayınladığı *Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Planı 2010-2014* belgesinde ise bu konu, “2014 yılından sonra enerji sektöründen kaynaklı sera gazı emisyon artış hızında azalma sağlanacaktır” ibaresiyle bir genel hedef olarak öngörülmüştür. Dolayısıyla, “azaltma” gibi bir yükümlülük öngörmemektedir (ETKB, 2011: 49).

Aynı zamanda, 2012 yılı, Kyoto Protokolü’nün sona ereceği yıl olduğundan dolayı, yeni bir bağlayıcı anlaşma tartışmalarına sahne olacaktır. 2011 yılının sonunda Güney Afrika Cumhuriyeti’nin Durban şehrinde BM tarafından 17.’si düzenlenen İklim Değişikliği Konferansı’ndan çıkan karara göre, anlaşmanın esasları, 2015 yılına kadar görüşülecektir. 2015’te son şekli verilecek protokol, 2020 yılında taraf ülkeler için “hukuki bağlayıcılık” öngörecek şekilde geçerli olacaktır (Dağlıoğlu, 2011).

6. SONUÇ

Tüm bu eylem planlarına rağmen, yukarıda belirtildiği gibi karbon emisyonu yerinde durmanın da ötesinde artmaya devam etmekte olduğu bilinmektedir⁵. İnsan aktivitelerinde gözle görülür bir değişime rastlanmaması ve hatta enerji tüketiminde artışın çoğunun karbon salınımının en büyük kaynağı fosil yakıt tüketiminden elde edilmesinden dolayı, bu eylem planlarında ciddi bir geri dönüş sağlanamamıştır. Elbette ki, çevre sorunlarıyla ilgilenen sivil toplum kuruluşlarınca da hararetle desteklenen Kyoto Protokolü'nün yeterliliği de bu sorunun bir parçasıdır. Öngördüğü emisyon ticareti⁶ doğrultusunda, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkeler için doğal kaynakların metalaştırılma süreci başlamış ve gelişmiş ülkelerin yükümlülüklerine yerine getirmek yerine para kaynaklarını emisyon kotası satın almaya harcamalarına yol açmıştır. Aynı zamanda, ABD ve Çin gibi karbon salınımının en fazla olduğu iki ülkeden ilkinin Protokol'e iştirak etmemesi, ikincisinin de "gelişmekte olan ülke" sıfatıyla sert sınırlamalardan muaf tutulması, Protokol'ün diğer bir sorunu olarak göze çarpmaktadır.

Yukarıda belirtilen veriler çerçevesinde, yerkürenin önlem alınmadan geçebilecek vaktinin çok kısıtlı olduğunu söylemek doğru bir tespit olur. Bu tespit doğrultusunda, yukarıda mevzubahis edilen Durban Protokolü çerçevesinde ortaya konan daha sert yükümlülükler ve Kyoto Protokolü'nü dahi aşan bağlayıcılıkta önlemler

⁵ IEA World Energy Outlook 2011 (Uluslararası Enerji Ajansı Dünya Enerjisine Bakış 2011) raporuna göre, 2011 yılı, Sanayi Devrimi'nden bu yana en fazla karbon salınan yıl olmuştur (IEA, 2011: 2).

⁶ Birleşmiş Milletler Çevre Programı basın bildirisine göre: "Kyoto Protokolü gelişmiş ülkelerin sera gazı emisyonlarını 1990 yılına göre %5.2 azaltmalarını öngören bir anlaşmadır." Amaç, altı sera gazının – karbondioksit, metan, azot oksit, sülfür heksaşorid, HFC'ler ve PCF'ler 2008-2012 yıllarında 5 yıllık ortalama salınım değerlerini azaltmaktır. Kyoto Protokolü kriterleri, CO2 emisyon değerleri yüksek olan şirketlere CO2 kredisi kullanma zorunluluğu getirmiş ve bu durum CO2 emisyon ticareti ve borsasını ortaya çıkarmıştır. Emisyon ticareti, basit bir mekanizmadır. Belirlenen emisyon azaltımı hedeflerine hızla ulaşmak için, firmalara düşük maliyetli bir pazar çerçevesi sağlayan bir sistemdir. Buna göre, sera gazı emisyonunu belirtilen hedeften daha fazla azaltan bir şirket/ülke, gerçekleştirdiği bu ek indirimi başka bir taraf şirkete/ülkeye satabilmektedir. Pratikte, gelişmekte olan ülkelerin sera gazı sınırlamalarına tabi olmadıklarını, ama sera gazını azaltan bir projenin uygulanması durumunda elde ettikleri karbondioksit kredisini gelişmiş ülkelere satabileceğini anlatmaktadır. Protokol ayrıca, Japonya ve Hollanda gibi zaten az salım yapan ve çevre standartlarına saygılı ülkeler için, kendi sera gazı salınımlarını azaltmak yerine karbondioksit kredisi almalarını sağlar. Bu şekilde gelişmekte olan ülkeler de sera gazı salınımlarını azaltmak için teşvik edilmiş olurlar çünkü karbondioksit kredisi satarak bu projeleri için kaynak edinmiş olurlar (GTE, 2008).

alınması, bu yönde atılmış olumlu bir adımdır. Bunun yanı sıra, Kyoto Protokolü'ne taraf olmayan ABD'nin bu protokole katılacağı taahhüdünü vermesi de çok olumlu olarak görülebilecekken, küresel ısınmanın uluslararası mutabakat sonucu çözümünün 9 yıllık bir zaman dilimine yayılarak, bir anlamda geciktirilmesi büyük sıkıntılara yol açabilir. Yine de, küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlerin başını çekmesi zaruri olan hukuki yaptırımlar öngören uluslararası bir anlaşmanın daha iyisinin adının atılması çok önemlidir. Bu çerçevede, geriye kalan çözümlerin iki başlık altında toplanması yanlış olmaz: Enerji ve İnsan Etkinlikleri.

Enerji hususunda endüstriyel enerji yönetimi, enerji stratejilerinin başına konulmalı ve bağlayıcı tedbirler alınmalıdır. Sanayi sektörünün, doğaya saldığı atıklar ve sera gazlarının, sanayinin verimliliğini etkilemeyecek şekilde minimum düzeye indirilmesi öngörölmelidir. Bu konuda konacak kriterlerin çiğnenmemesi için sert tedbirler öngörölmeli ve düzenli teftiş mekanizmaları oluşturulmalıdır. Enerji kaybının önlenmesi, geri dönüşümün geliştirilip kullanımının arttırılması, üretilen mallarda kullanılan enerjinin azaltılması ve daha az enerji kullanarak daha çok güç üretilmesi gerekliliği başlıca hedef olarak konulmalıdır. Ayrıca üretim sonucu ortaya çıkan CO2 yönetimi de aktif biçimde yapılmalıdır. Karbondioksit yönetiminde başarılı olunabilmesi için; çevre koruma amacını temel unsur olarak kabul etmek, durgun, uzun süreli karbondioksit saklanması sağlamaya çalışmak ve yeterli maddi kaynağı sağlamak ve bunu başarılı şekilde kullanmak gerekir.

Alternatif enerji üretimlerinin yolunu açacak şekilde teşvik ve vergi indirimleri öngörölmelidir. Biodizel gibi gıda ürünlerinin enerji üretiminde kullanılmasının sebep olacağı gıda fiyatlarındaki artış dikkatlice gözetilmelidir. Yenilenebilir enerji kapsamına giren su, rüzgâr, güneş vb. enerji türlerinin teşviki bu çerçevede ziyadesiyle önem taşımaktadır. Fakat Türkiye'nin enerji politikalarını yürütürken öngördüğü su siyasaları çerçevesinde sebep olduğu ekolojik dengenin bozulması gibi tehlikeler de göz ardı edilmemelidir. Gasolinle çalışan araçları methanolla çalışan araçlara çevirmek, fosil olmayan yakıt kullanan jeneratörler kullanmak, solar enerjiyi taşıma araçlarına entegre etmek ve araçlarda LPG kullanmak yapılabilecekler arasında yer almalıdır.

Küresel ısınmaya fazlasıyla katkı sağlayan ve gündelik hayatta dikkate değer bulunmayan insan aktivitelerine karşı, bilinçlendirme kampanyaları ve eğitimleri düzenlenmelidir. Çocukluktan itibaren verilen eğitim kapsamına küresel ısınma da eklenerek, küçük yaşta bir bilinç oluşturma ve bu bilinç çerçevesinde tüketim alışkanlığı bireylere kazandırılmalıdır.

Sera gazı salınımını kontrol etmek için bireysel bazda yapılan küçük davranış şekilleri ile küresel ısınmaya karşı etkili önlemler alınabilir. Örneğin, tasarruf ampullerinin kullanılması, araba kullanımının azaltılması, araba sağlığına önem verilmesi, geri dönüşüme gereken önemin verilmesi, sıcak su kullanımının azaltılması, çöplerin azaltılması, elektronik cihazların verimli kullanılması ve ağaç dikilmesi gibi gündelik hayatı fazla etkilemeyecek önlemler sayesinde bireyin karbon salınımına yaptığı katkıyı azaltması, artık duyarlı olmaktan öte bir görev olmalıdır.

Sonuç olarak, küresel ısınmanın beklendiği ve öngörüldüğü biçimde, hatta bu öngörülerini aşacak bir hızda sürmesi; küresel ısınmayı önlemek için alınması gereken ulusal, bölgesel ve küresel önlemlerin ve politikaların hiç gecikmeksizin uygulanması gerektiği göstermektedir. Hükümetler ve karar organları, insan kaynaklı sera gazı salınımlarının oluşturduğu tehlikeler için ivedi ve köklü önlemler almak gibi önemli bir görevle karşı karşıyadır. Bu önlemlerin başında, çeşitli insan etkinlikleri sonucu atmosfere salınan sera gazı salınımlarının ve enerji etkinliklerinin kontrol edilmesi ve fazla zaman yitirmeksizin belirli bir düzeyin altında tutulması gelmektedir. İklim sistemindeki zaman ölçeklerinin çok uzun süreli olması yüzünden, iklimdeki değişikliklerin oluşturduğu çevresel bozulmalar ve değişiklikler kısa zamanda giderilemez. Bugün alınması gerekli olan kararların 10-20 yıl sonraya bırakılması, atmosfere kısa bir sürede verilen sera gazı salınımlarını gelecekte belirli bir düzeye indirebilmek için daha fazla azaltmak gerekeceğinden, gelecekteki olası politika seçeneklerini sınırlandırır. Sera gazı salınımlarını en aza indirecek önlemlerin geciktirilmesi, ülkeleri ve dünyayı gelecekte iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle savaşında hazırlıksız ve zayıf bırakır. Yukarıda belirtilen bitki örtüsü ve ormanlar, denizler, çevre ve hava kirliliği, su, tarım ve toprak kirliliğine yaptığı etkiler, yalnızca

insan ve yerküre sağlığını etkilemekle kalmayacak, aynı zamanda insan güvenliğine de etki edecek aşamaya gelecektir.

“Çevresel güvenlik” kavramı giderek ÷lke politikalarına belirleyen etkenlerden biri haline gelirken, ortaya çıkabilecek devletler arası tartışmalar, imzalanabilecek bir protokolle belirlenecek emisyon salınımı oranının tespitinde ortaya çıkacak ihtilafların ötesine geçebilecek niteliğe ulaşmaktadır. Özellikle AB odaklı olarak 2006 ve 2009 yıllarında Rusya ile Ukrayna arasında baş gösteren doğalgaz krizinin öne çıkardığı “enerji güvenliği” kavramının önemi gün geçtikçe artarken, enerji kaynaklarının bazılarını küresel ısınma açısından birçok sakıncalar barındırması, dünya politikasında yeri belirginleşen enerjinin ciddi sorunlara gebe olma olasılığını arttırmaktadır. Aynı şekilde, kaynakların küresel ısınmanın yanı sıra endüstriyel tüketimin de büyük etkisiyle giderek tükendiğini bildiğimiz suyun güvenliği de, olası ihtilafların temeli olabilir. Ayrıca doğal yaşam alanlarının tahrifi veya yok olmasıyla göç etmesi zaruri olacak insanların, göç edilen yerdeki insanlar veya devletlerle yaşayabileceği ve sıcak çatışmalara dahi varabilecek sorunlar da küresel ısınmanın sebep olabileceği güvenlik sorunlarının sosyolojik boyutu olacaktır.

Bu yüzden, artık insanlığın yadsınamayacak kadar yakınında olan bir tehlike olan küresel ısınmada, gerekli önlemlerin uzunca tartışılacağı dönem çoktan geçilmiş ve eylem aşamasına gelinmiştir. Küresel ısınmanın durdurulamayacağı bir gerçek olarak belirtilse de, vereceği zararları en aza indirebilmek ve kontrol edilebilir hale getirmek için devletlerin atacağı politik adımlar ziyadesiyle önem taşımaktadır. Bunun yanı sıra, sermaye faaliyetlerinin çerçevesi çizilmeli ve bu faaliyetler düzenli kontrol edilmelidir. Birey de üzerine düşen görev doğrultusunda, günlük aktivitelerini bu bilinç çerçevesinde yerine getirmelidir.

KAYNAKLAR

a) Kitaplar

- Acar, C. O. (2007). *Küresel Isınma*. Manisa: Menemen Toprak ve Su Kaynakları Araştırma Enstitüsü.
- Açıkgöz, Ş. (2010). *Avrupa Birliği Açısından Küresel Isınma ve İklim Değişikliğine Genel Bir Bakış*. Ankara: Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları.
- Arıkan, Y. ve Özsoy, G. (2008). *A'dan Z'ye İklim Değişikliği*. Ankara: Bölgesel Çevre Merkezi Yay. – REC Türkiye.
- Athanasiou, T. ve Baer, P. (2006). *Küresel Adalet ve Küresel Isınma: Ölümcül Sıcak*. A.K. Saysel (Çev). İstanbul: BGST Yayınları.
- Brown, L. R. (2006). *Dünyayı Nasıl Tükettik*. İmre, M.F. (Çev.) İstanbul: İş Bankası Kültür Yayınları.
- Budak, S. (2000). *Avrupa Birliği ve Türk Çevre Politikası: Avrupa Topluluğu'nun Çevre Politikası ve Türkiye'nin Uyum Sorunu*. İstanbul: Büke Yayınları.
- Buzan, B. (1983). *People, States and Fear*. London: Harvester Wheatsheaf.
- Campbell, K.M. (2007). *The Age of Consequences: The Foreign Policy and National Security Implications of Global Climate Change*. CSIS.
- Dedeoğlu, B. (2003). *Uluslararası Güvenlik ve Strateji*. İstanbul: Derin Yayınları.
- Denhez, F. (2007). *Küresel Isınma Atlası*. Ö. Adadağ (Çev.) İstanbul: Doğu İlet. Yay. A.Ş.
- Durmazuçar, V. (2003). *Ortadoğu'da Suyun Artan Stratejik Değeri*. İstanbul: IQ Kültür Sanat Yayıncılık.
- Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi (2004). *Türkiye'de Enerji Dinamikleri*. Ankara.
- Flannery, T. (2005). *İklimin Efendileri*. D. Taşkan (Çev). İstanbul: Klan Yayınları.
- Fuller, G. E. ve Lesser I.O. (2000). *Türkiye'nin Yeni Jeopolitik Konumu*. M. Gönenc (Çev). İstanbul: Alfa Yayınları.
- Homer-Dixon, T. (1999). *Environment, Scarcity and Violence*. USA: Princeton University Press.

- Kadioğlu, M. (2001). *Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye*. 2. Baskı. İstanbul: Güncel Yayınları.
- Kadioğlu, M. (2007). *99 Sayfada Küresel İklim Değişikliği*. İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Karakaya, E. (2008). *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü*. İstanbul: Bağlam Yayınları.
- Keleş, R. (2005). *Çevre Politikası*. Ankara: İmge Kitapevi.
- Kovel, J. (2005). *Doğanın Düşmanı: Kapitalizmin Sonu mu, Dünyanın Sonu mu?*. G. Koca (Çev.). İstanbul: Metis Yayınları.
- Madra, Ö. ve Şahin. Ü. (2007). *Niçin Daha Fazla Bekleyemeyiz: Küresel Isınma ve İklim Krizi*. İstanbul: Agora Kitaplığı.
- Morgenthau, H. (1970). *Uluslararası Politika-I*. çev: Baskın Oran-Ünsal Oskay. Ankara: Türk Siyasi İlimler Derneği Yayınları.
- Neale, J. (2008). *Küresel Isınmayı Durduralım, Dünyayı Değiştirelim!*. İstanbul: Yordam Yayınevi.
- Onay, Y. (2007). *Küresel Isınma ve Batı'nın Yeni Yurt Arayışı*. İstanbul: Neden Kitap Yayıncılık.
- Pabuçcu, K. Pabuçcu, İ. (2006). *Nil'de Ölüm*. İstanbul: Nesil Yayınları.
- Ponting, C. (2000). *Dünyanın Yeşil Tarihi, Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü*. Sander, A.B. (Çev.). İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- Powers, T. (2001). *İstihbarat Savaşları*. İstanbul: Güncel Yayınları.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor M., Miller H.L. (2007), *Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Spence, C. (2007). *Küresel Isınma, Sağlıklı Bir Dünya İçin Çözümler*. S. Gönen, S. Ağar (Çev.). İstanbul: Pegasus Yayınları
- Tuna, G. (2003). *Yeni Güvenlik*. Ankara: Nobel Basımevi.
- Walker, G., King, D. (2010). *Dünyamız Isınıyor. Küresel ısınmayla Nasıl Başa Çıkabiliriz?*

Akpınar, Ö. (Çev). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Yaşar, D. ve Yıldız D. (2009). *Küresel Isıtılan Dünya ve Su*. İstanbul: Truva Yayınları.

Yılmaz, S. (2008). *Güç ve Politika*. İstanbul: Alfa Yayınevi.

b) Süreli Yayınlar ve Raporlar

Başçelik, B. E. Savaş ve Ekoloji. *Pivolka, Başkent Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Savaş Özel Sayısı. Nisan 2003.

Dağlıoğlu, E.C. (2011). Bolivya toprak anaya saygılı. *Agos*. Sayı 807. İstanbul. s. 18

Eslen, N. (2010). İklim Değişikliği ve Türkiye'nin Güvenliğine Etkileri. *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, Genelkurmay Basımevi. (8) 15. Ankara. s. 237-270.

Onay, Y. (2002). Soğuk Savaş Sonrası Düzenin Getirdiklerinin Türkiye Jeopolitiğine Yansıması ve Tehditlerin Farklılaşması. *Jeopolitik Dergisi*. Çantay Basımevi. (1) 4. İstanbul.

Yılmaz S. ve Yılmaz G. (2011). “Yenilenebilir enerji” vs. yenilenemeyen doğa: karbon ticareti. *Praksis*. Sayı 25. Ankara. s. 117-137.

c) Yazarlı Makaleler

Abramovitz, J. N. (1999). Sürdürülebilir Tatlı Su Ekosistemleri. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.

<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

Achermann, J.T. (2008). Climate Change, National Security, and the Quadrennial Defense Review. *Strategic Studies Quarterly*. Erişim: 19.05.2012.

<http://www.au.af.mil/au/ssq/2008/Spring/ackerman.pdf>

Altın, M. (2010). Mera-Erozyon İlişkileri. Tema Vakfı Veri Tabanı erişim: 16.12.2010.

<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>

Altın, M. ve Orak A. (2010). Organik Tarım. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>

Annan, K. (1999). Doğal Afetler Karşısında Artan Zaaflarımız. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.

<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/CesitliKonular.html>

Barnett, J. (2001). Security and Climate Change. Tyndall Centre Working Paper, No.7.

Brauch, H.G. (2008). Güvenliğin Yeniden Kavramsallaştırılması: Barış, Güvenlik, Kalkınma ve Çevre Kavramsal Dörtlüsü. Uluslararası İlişkiler Dergisi, Cilt 5, Sayı18.

Bonakdar, M., Spurzem , J. (2006). Dünya Temiz Su Arayışında. Deutsche Welle İnternet Sitesi. Erişim: 16.03.2011 <http://www.dw-world.de/dw/article/0,4080926,00.html>

Bright, C. (2010). Biyolojik İstila. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010 <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/BiyoCesitlilik.html>

Çavdar, S. (2002), Küresel Isınma. ODTÜ Çevre Topluluğu. Erişim: 23.07.2011. <http://www.cevre.metu.edu.tr/node/85>

Çepel, N. (2000). Orman Erozyon İlişkisi. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Ormanlar.html>

Çepel, N. ve Ergün, C. (2003). Küresel Isınma ve Küresel İklim Değişikliği. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010 <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Pdf/KureselIsinma.html>

Çepel, N. ve Ergün, C. (2010). Suyun Önemi ve Ekolojik Sorunlar. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

Çepel, N., Ergün, C. (2010). Temel Çevre Sorunları. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010 <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/KureselIsinma.html>

Dağlıoğlu, E.C. (2011b). Dünyanın geleceği devletlerin keyfine kaldı. Agos. Erişim: 05.01.2012. <http://www.agos.com.tr/dunyanin-gelecegi-devletlerin-keyfine-kaldi-200.html>

Deliktaş, E. (2000). “Beşeri Sermaye ve Modern Ekonomik Büyüme”. Başak Ekonomi. Ziraat Bankası. Yıl 24. Ocak-Şubat. s.104-109.

Doğan, P. (2007), İklim Değişikliği’nde Türkiye’nin Adımları. Bilim ve Teknoloji Stratejileri Araştırma ve Uygulama Merkezi. Erişim: 28.08.2011. <http://www.bitem.gazi.edu.tr/pdf/iklimturkiye.pdf>

Dunn, S. ve Flavin, C. (2002). İklim Değişikliğini Gündemin Ön Sıralarına Taşımak. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010, <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/KureselIsinma.html>

Enzler, S.M. (2011). Kyoto policy measures. Lenntech. Erişim: 01.09.2011. <http://www.lenntech.com/greenhouse-effect/kyoto-policy-measures.html>

Eriş, A. (2003). Enerji Politikaları ile Yerli, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Ankara: TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı.

- Eslen, N. (2009). "Küresel ısınma ciddi bir güvenlik sorunudur". Radikal. Erişim: 21.05.2012.
<http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalEklerDetayV3&ArticleID=951296&CategoryID=99&Rdkref=1>
- Gehrke, M. (2006). Su Savaşları Alarm Veriyor. Deutsche Welle. Erişim: 30.04.2011.
<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,2522230,00.html>
- Gleick, P. (1993). Water and Conflict. International Security. Vol. 18, No. 1.
- Gürbüz, M. (2002). Türkiye ve Tarım Raporu -1 – 2 – 3 ve 4. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>
- Gürbüz, M. (2004). Dünya Ticaret Örgütü, Cenevre Tarım Çerçevesine İlişkin Tema Vakfı Değerlendirmesi. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>
- Gürbüz, M. (2005). Avrupa Birliğine Hazırlık ve Müzakere Sürecinde Türkiye Tarımı. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>
- Gürbüz, M. (2010). Türkiye Arazi ve Toprak Kaynaklarının Yönetimi ve Sorunları. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>
- Homer-Dixon, T. (1994). Environmental Scarcities and Violent Conflict. International Security, Vol.19, No.1.
- Işık, K. (2010). Biyolojik Çeşitlilik. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim. 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Biyocesitlilik.html>
- İlhan, A.İ., Dündar, C., Öz, N., ve Kılınç, H. (2010) Hava Kirliliği ve Asit Yağmurlarının Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü. Erişim: 18.01.2011 www.dmi.gov.tr/FILES/arastirma/webhakir.pdf
- Kocasoy, G. (2011). Türkiye ve Su Üzerine Görüşler. NTVMSNBC Haber Sitesi. Erişim: 28.04.2011. <http://arsiv.ntvmsnbc.com/news/258393.asp>
- Kılıç, N. (2005). Kyoto Protokolü. İzmir Ticaret Odası. Erişim: 25.09.2011.
http://www.izto.org.tr/NR/rdonlyres/7475BDA1-95B7-4855-B351-9ADCE4362AFE/4487/nurel_kyoto.pdf
- Kiehl, J.T. ve Trenberth, Kevin E., (1997). Earth's Annual Global Mean Energy Budget. National Center for Atmospheric Research. Erişim: 18.07.2011.
<http://www.atmo.arizona.edu/students/courselinks/spring04/atmo451b/pdf/RadiationBudget.pdf>

- Landwher, A. (2004). İklim Değişikliği Faciaya Kapı Aralıyor. Deutsche Welle. Erişim: 30.04.2011. <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,2524682,00.html>.
- Levy, M.A. (1995). Is The Environment A National Security Issue?. International Security. Vol.20, No.2.
- Maslin, M. (2011). *Global Warming*. New Scientist. Erişim: 24.08.2011. <http://www.newscientist.com/article/mg18524852.200-iglobal-warmingi-by-mark-maslin.html>
- Özdemir, O. (2004). Doğa Koruma ve Biyolojik Çeşitlilik Açısından Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Kullanımı. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010 <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Tarim.html>
- Pamukçu, K. (2006). Küresel Isınmaya Karşı Küresel İşbirliği. Uluslararası İlişkiler Dergisi. Cilt 3, Sayı 10.
- Parkinson, C. L., Rothrock, D. A. and Scambos, T. (2000). Climate Change in the Arctic and Antarctic: The Latest Observational Evidence on Changes in Sea Ice and Ice Shelves, US Global Change Research Program Seminar Series
- Podesta, J. ve Ogden, P. (2007). The Security Implications of Climate Change. The Washington Quarterly (31:1).
- Postel, S. (1996). Sürdürülebilir Bir Su Stratejisi Yaratmak. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>
- Postel, S. (2000). Sulu Tarımı Yeniden Canlandırmak. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim:16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>
- Postel, S. (2003). Susuzluk Sorunu. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>
- Postel, S. ve Ryan, J.C. (1991). Ormancılıkta Reform. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Ormanlar.html>
- Postel, S. ve Ryan, J.C. (1991). Ormancılıkta Reform. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/Ormanlar.html>
- Postel, S. ve Vickers, A. (2004). Su Verimliliğini Arttırmak. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>
- Sampat, P. (2001). Yer altı Sularında Kirlenme. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. <http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

Sey, C. (2011). ABD'nin Korkulu Rüyası. British Broadcasting Corporation. Erişim: 22.02.2011 http://www.bbc.co.uk/turkce/izlenim/2011/02/110218_fooc_us.shtml

Taç Altuntaşoğlu, Z. (2003). Sürdürülebilir Kalkınma-Yenilenebilir Enerji ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanun Tasarısı Taslağı, Ankara: TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı.

Taner, A. C. (2010). Kyoto Protokolü Sonrası Küresel Isınma ve İklim Değişikliği ile İlgili Olası Son Gelişmeler. Fizik Mühendisleri Odası Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010. www.fmo.org.tr/yayinlar/Kyoto_Protokolu_Sonrasi.pdf

Uğurlu, Ö ve Örcen, İ. (2007). Türkiye'de Küresel Isınmanın Enerji Kaynakları Üzerine Etkisi. TMMOB 6. Enerji Sempozyumu Bildiri Kitabı.

Young, Davis A. (1995). The biblical Flood: a case study of the Church's response to extrabiblical evidence. Erişim: 22.08.2011. <http://www.bringyou.to/apologetics/p82.htm>

Weart, S. (2008). The Discovery of Global Warming. American Institute of Physics. Erişim: 13.07.2011. <http://www.aip.org/history/climate/co2.htm>

d) Yazarsız Makaleler ve Raporlar

British Broadcasting Corporation [BBC]. (2011). Erişim: 29.04.2011 http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2011/04/110428_storm.shtml

British Broadcasting Corporation [BBC]. (2011). Ortadoğu'da Domino Etkisi mi? Erişim: 17.02.2011. http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2011/02/110203_mideast_leaders.shtml

BP (2011). Statistical Energy Review 2011. Erişim: 17.08.2011. http://www.bp.com/assets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2011.pdf

Cevreonline İnternet Sitesi. Okyanus Akıntıları. Erişim: 27.01.2011 <http://www.cevreonline.com/kuresel/okyanuslar.htm>

Cevre Online İnternet Sitesi, (2007). Okyanus Akıntıları ve İklim. Erişim:21.01.2011. <http://www.cevreonline.com/kuresel/okyanuslar.htm>

CNA Corporation, (2007). *National Security and The Threat of Climate Change*. USA: Virginia.

Dünya Bülteni (2007). BM ilk kez Küresel ısınmayı tartışıyor. Erişim: 22.05.2012. <http://www.dunyabulteni.net/index.php?aType=haberArchive&ArticleID=11849>

Deutsche Welle, (2011.) Nil Havzasında Yaşam Tükeniyor. Deutsche Welle. Erişim: 26.01.2011 <http://www.dw-world.de/dw/article/0,,6187762,00.html>

EC, (2011). Europe 2020 targets. Erişim: 23.07.2011.
http://ec.europa.eu/europe2020/targets/eu-targets/index_en.htm

EPA, (2007), Atmosphere Changes. Erişim: 16.08.2011.
<http://www.epa.gov/climatechange/science/recentac.html>

ETKB, (2011). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Strateji Planı 2010-2014. Erişim: 25.08.2011.
http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/ETKB_2010_2014_Stratejik_Planı.pdf

FAO, (2011). The State of Food and Agriculture Insecurity, Erişim: 12.01.2012.
<http://www.fao.org/docrep/014/i2330e/i2330e.pdf>

GISS, (2007). Surface Temperature Analysis. Erişim: 21.10.2011.
<http://data.giss.nasa.gov/gistemp/2005/>

GTE, (2008). Karbon Ticareti. Erişim: 26.09.2011.
<http://www.gte.com.tr/presentations/GTE-karbon-ticareti.ppt>

IEA, (2011), World Energy Outlook 2011. Erişim: 02.01.2012.
http://www.worldenergyoutlook.org/docs/weo2011/executive_summary.pdf

IPCC, (2011). Cosmic rays and clouds. Erişim: 25.10.2011.
<http://ipcc.ch/ipccreports/tar/wg1/246.htm>

Sanal Dergi, (2008). Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

Tema Vakfı Araştırma Raporu (2000). Gelir Dağılımı Bozukluğu Çevreyi Tehdit Ediyor. Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/CesitliKonular.html>

Tema Vakfı Araştırma Raporu (2010). İklim Değişikliği, Küresel Isınma ve Geleceğimiz. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/CesitliKonular.html>

Tema Vakfı Araştırma Raporu (2010). Stres Belirtileri: İklim ve Su. Tema Vakfı Veri Tabanı. Erişim: 16.12.2010.
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

Tema Vakfı, Dünyanın Durumu (1999). Su: Büyüme Etkileyen Kısıtlama. Tema Vakfı Veri Tabanı. Dünyanın Durumu, 1999: 159-162 Erişim: 16.12.2010
<http://www.tema.org.tr/Sayfalar/CevreKutuphanesi/SuKaynaklari.html>

TKB, (2003). Antalya Tarım Master Planı. Erişim: 26.01.2012. http://www.antalya-tarim.gov.tr/index_tr.asp?mn=15&bn=0&in=127

TMMOB, (2008). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye. Erişim: 20.05.2012. http://www.tmmob.org.tr/resimler/ekler/871bd64012152bf_ek.pdf

Voice of America [VOA], (2011). Gıda Fiyatları Son Sekiz Ayın En Yüksek Seviyesinde. Erişim: 17.03.2011 <http://www.voanews.com/turkish/news/Gda-Fiyatlar-Son-Sekiz-Ayn-En-Yukse-Seviyesine-Ckt-117416863.html>

Voice of America [voa], (2011). Kuzey Kutbunda Buzullar Çok Daha Hızlı Eriyor. Erişim: 04.05.2011. <http://www.voanews.com/turkish/news/Kuzey-Kutbundaki-Buzullar-Cok-Daha-Hzl-Eriyor-121226314.html>

Wikipedia Özgür Ansiklopedi (2011). Obruk Nedir?. Erişim: 11.05.2011. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Obruk_\(co%C4%9Frafya\)](http://tr.wikipedia.org/wiki/Obruk_(co%C4%9Frafya))

e)Fotoğraflar

Türkiye Radyo Televiyon Kurumu (TRT) İnternet Sitesi, Konya Obruk. Erişim: 11.05.2011 <http://www.trt.net.tr/medya/resim/2009/11/11/aac59807-4186-4686-a6db-c01308768430-444x333.jpg>

Radikal Gazetesi, Karapınar Obruk. Erişim 11.05.2011. <http://www.radikal.com.tr/Radikal.aspx?aType=RadikalDetayV3&ArticleID=921011&CategoryID=85>

ÖZGEÇMİŞ

Mehmet YANIK, 1976 yılında Ordu'nun, Ünye ilçesinde doğmuştur. İlkokul, ortaokul öğrenimini İstanbul'da tamamlamış, liseyi Kadıköy Ticaret Lisesi'nde okumuştur. Ticaret Lisesinde başlayan iş hayatı işletme lisans öğreniminde de devam etmiştir. Özel sektör muhasebe, müfettişlik, orta ve üst düzey yöneticilik görevleri ifa etmiştir.

2008 yılında özel öğrenci olarak Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsünde, yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Bekar olan Mehmet Yanık, İstanbul'da ailesi ile yaşamaktadır.