

Küresel Isınma ve Küreselleşme Çağında Türkiye

A.Ergin DUYGU*

"Bırakınız yapsınlar, bırakınız geçsinler"
A. Smith

*"Britanya İmparatorluğu bugüne kadar Dünya'nın kaynaklarını tüketti;
Hindistan'ın aynı düzeye gelmesi için kaç Dünya'ya gerek var?"*
M.Gandi

"İnsanlığın varlığını sürdürmesi için yepyeni bir zihniyete ihtiyacı var?"
"Sorunlarımızı, onları yarattığımız zihniyetle çözemeyiz"
A. Einstein

"Evimiz yanarken biz başka taraflara bakıyoruz."
J. Chirac, 2002
(Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi)

Güncel sorunlar içindeki önemi giderek artan, ancak bilimsel temellerinin atılmasından sonra geçen uzunca bir süreden, belki de iş işten geçtikten sonra kamuoyunun ve yönlendiricilerinin gündemine giren "Küresel Isınma" ve sonucu olan "Küresel İklim Değişimi" sorununun gizi bu dört ünlünün özdeyişlerinde mi saklı? Yoksa Ata'nın pek sık anımsanmayan, kullanılmayan özdeyişinde mi?

* Doç. Dr., AÜ Fen Fakültesi Biyoloji ABD, Sosyal Çevre Bilimleri ABD
AÜ Çevre Sorunları Araş. Uyg. Merkezi Yönetim Kurulu Üyesi

“Hayatta en hakikî mürşit ilimdir, fendir.”
K. Atatürk

Ata'nın bu özdeyişini de irdelemek gerekir mi? Çünkü her aydınlatıcının, gereken şekilde kullanıldığında aydınlatmasına karşın yanlış kullanıldığında yaktığını bilmek için dâhî olmak gerekmez..

I. TEMEL BİLİMLERDEN SOSYAL BİLİMLERE “DENGE”

“A.B. katılım sürecinde Türkiye İçin Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları” kitabında, aynı başlık altındaki bildirisinde Eralp (2006), son zamanlarda çok tartışılan, iklim değişimi gibi çevre sorunları ve sosyoekonomik, sosyal gelişmelerle ilgili “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramını tanımlarken, konuyu basite indirgemek üzere “denge” kavramını kullanmış, “Hem bugünkü, hem de gelecekteki nesiller için ekonomik, ekonomik, sosyal ve çevresel hedeflere, yani kalkınma hedeflerine ‘dengeli’ şekilde ulaşmak” şeklinde açıklamıştır. Çevre ve Orman Bakanlığı Müsteşarı Sarıkaya (2006) da bildirisinde “Sürdürülebilir kalkınma, insan, çevre ve kalkınma üçgeni arasındaki ‘dengenin’ tesisi ile ilgilidir” demiştir. ‘Denge’ kavramının temel bilimlerdeki tanımından yola çıkılarak ele alınmasıyla Einstein’ın insanlığın varlığını sürdürebilmesi için yepyeni zihniyete gerek olduğu sonucuna varmasının nedeni anlaşılabilir.

III. 1. Evrendeki Temel Denge

Denge konusunun çok önemli bir yere sahip olduğu alanlardan biri, Einstein’ın da katkısının çok olduğu enerji bilimi, enerjetik, diğer adıyla termodinamiktir. Bu bilim dalının güncel çevre sorunları ve en önemlilerinden iklimle değişiminin anlaşılabilmesinde temel oluşturabilecek yönleri kısaca şu şekilde özetlenebilir (Lower, 2008). Evrenin tümünde geçerli olan, Einstein tarafından dönüşümleri gösterilen enerji-madde ilişkilerini inceleyen enerjetik biyoenerjetik dalı da canlılığın, canlıların oluşumu, sürmesi ve ölümünü açıklamaya çalışır (Harris, 1995). Termodinamiğin sosyal bilimlere, ekonomiye de uygulandığı bilinmektedir (White, 2000; Stepfancic ve ark.ları, 2000). Özet olarak sosyal sistemlerin bazı istatistiksel yönlerinin nicel sosyal potansiyeller olarak tanımlanması amacıyla termodinamik potansiyellerle analogi kurulmaktadır. Anlaşılması zor sorunlara uygulanan matematiksel basitleştirme, kolaylaştırma yöntemi olan oyuncak modeliyle de anlamlı sonuçlara ulaşılabildiği belirtilmiştir. Sosyal açıdan geçerli etkinliğin belirlenmesi olanağının arttığı bildirilmiş, birimlerin yapısal değişimlerinin toplumsal sistemlerin sıcaklığı ile “düzensiz” şekilde harcadığı enerji düzeyi ile ilişkilerinin sosyal potansiyeli belirlemesi üzerinden yola çıkıldığı açıklanmıştır.

Küresel ısınma ve sonucu olan iklim değişimi de, iklimin sosyoekonomik etkinliklerle değiştirilmesi de, ancak evrenin ve doğanın temel işleyiş mekanizmaları göz önünde tutulduğunda anlaşılabilir. Enerjetik, değişimleri, olayları inceleme konusu olarak seçilen “sistem” ölçeğinde irdeler. Önce sistem ve dışındaki “çevre” tanımlanır ve aralarındaki enerji, madde hâlinde yoğunlaşmış olan enerji alışverişi belirlenir. Değişimler seçilen başlangıç ve sonuç arasındaki farklılıkla değerlendirilir, aradaki sürecin gidiş yolu ve hızı varılan sonucu değiştirmez. Ancak sonuç zamanla ilgili seçime göre değişir. Termodinamiğin 1. yasa’sı olan enerji ve maddenin sakımı yasası, sistem ve çevredeki enerji ile madde toplamının değişmeyeceğini, ancak aralarında alışverişin olabileceğini belirtir. İklim ve değişimiyle daha ilgili olan 2. yasa ise “kendiliğinden” başlayarak yürüyen olayların madde halinde yoğunlaşmış enerjinin açığa çıktığı olaylar olduğunu, tersine yürüyen olayların ise “tersinir” olduğunu bildirir. Evrendeki olayların toplamda madde/enerji oranının en az olduğu “denge” durumuna doğru yürüdüğünü belirtir. Enerji alışverişinin sürdüğü “dinamik denge” durumu ise, sistemin çevreden birim zamanda aldığı enerjiyle verdiği miktarın eşitlendiği durum olarak tanımlanır. Denge süresince net değişim yoktur. Enerjinin soğurulması, maddenin taneciklerinde “termik hareket” adı verilen hareketlenme, hareket enerjisine dönüşme ve/veya tanecikler arasındaki zayıf, geçici fizikokimyasal, ya da daha kararlı kimyasal bağların oluşumu ile olur. Oluşum için gereken enerjinin yüksekliği kararlılığın göstergesidir. Bağ bozulduğunda o kadar çok enerji açığa çıkar. Termik hareketliliğe harcanan “entropi”, düzensizlik enerjisi adını alır ve işe dönüştürülemez. Kütlede, bağlarda depolanmış enerji ise açığa çıktığında iş yapabilir. Soğurulan enerji ile taneciklerin hareketliliğinin artışı, titreşimlerini arttırarak birbirlerinden uzaklaştırdığından önce madde gevşer, yumuşar, sıvılaşır; en sonunda da tanecikleri birbirinden tümüyle kopardığında tanecikler gaz oluşturur. Gaz taneciklerinin hareketlilikleri bir engele çarpmalarında gaz basıncı denen basınca neden olur. Bu hareketlilik için harcanan enerji çevreden alındığından, terlemede olduğu gibi soğutucudur. Bu hareketlilik için harcanan enerji dışında kalan enerjiyle toplam enerji farkı açığa çıkartılabilir, işe çevirilebilir, kullanılabilir ve “serbest enerji” adını alır. Sosyal açıdan örneği ise disiplin dediğimiz, işe çevrilebilir enerjiyi olabildiğince arttırmak üzere, bireylerin serbest hareketlerini kısıtlayarak istenen sonuca ulaşılmasını hedefleyen yaklaşımdır.

İşte insanlığın küreselleşmiş çevre sorunları olan küresel ısınma, iklim değişimi ve sonucu olan kuraklaşma, erozyon ve çölleşme, biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel etkileriyle savaşım da ancak bu şekilde, küresel disiplinle çözülebilir. Bu nedenle uluslararası zirveler, toplantılar, sözleşmeler ve anlaşmalara gerek duyulmuştur. Fakat ekonomik çıkarlar, çıkar çatışmalarının baskısı altındaki sosyal birimlerin

bu yöndeki iş potansiyelini değerlendirerek gerçekleştirebileceği savaşım savsaklanmaktadır.

Bir termodinamik sistemin dengesi düzensiz harcanan enerjinin en üst düzeye, işe çevrilebilir kısmın ise en aza indiği noktada oluşur. Örneğin yanma, taneciklerin hareketliliğine harcanan enerjinin arttığı, işe çevrilebilir enerjinin açığa çıkarak çevreye verildiği “tersinmez” ve kendiliğinden başlayabilen bir olaydır. Çünkü evrendeki temel gidiş yönündedir. Enerjinin madde halinde yoğunlaştığı olaylar tersinirdir ve iş gerektirir. Bir ağacın yıllarca topladığı enerjiyi biriktirdiği odun kolayca yanıp, kül olurken, çıkan enerji, is, duman ve kül toplanarak yeniden odun oluşturulamaz. Özetle, bir sistemde maddenin artışı, enerjinin yoğunlaşması ile kurulan “düzen” geçicidir, fiziksel ve zamansal sınırları vardır. Çok karmaşık bir düzene sahip olan canlılar, ekosistemler de bu nedenle duyarlı dengeleri olan, bu dengelerini zorlayan koşullarda bozulan düzenlerdir.

Bir sistemde iş yapılabilmesini sağlayan bir değişimin olabilmesi, sistemdeki bir komponentin işe çevrilebilir enerjisi artarken, bir diğerinin daha yüksek oranda azalması ile olur. Kendiliğinden yürüyen bir değişimde, iş potansiyelinin yüksek olduğu noktadan düşük olduğu noktaya enerji akışı görülür. Denge ise ancak toplam entropi enerjisi en üst düzeyine varınca gerçekleşir. İki nokta arasındaki bu tür farklılıklar ve enerji akışı canlıda, ekosistemlerde, yeryüzü ekosisteminde geçerlidir ve karmaşık dengelerin belli bir süre sürmesini sağlar. Bu karmaşık denge komponentlerinin birbirleriyle etkileşimlerinden etkilendiğinden, etkileşim potansiyelinin, “etkinlik sabiteleri”, etkin derişimlerinin değerlendirilmesi gerekir. Sistemdeki ‘değişim potansiyeli’ etkin derişimi yüksek madde, veya maddelerin derişim farklarına dayanarak değerlendirilerek ortaya çıkarılır. İşte küresel ısınma ve iklim değişimi de bu çerçevede anlaşılabilir.

Harris’in de belirttiği gibi biyoenerjetik bu ilişkileri canlılarda inceler. Bilinen en karmaşık, komponentlerce en zengin canlı sistemlerini, canlılık olaylarını sağlayan kimyasal, fizikokimyasal ve fiziksel değişimleri, ilişkilerini bu temelde açıklamayı hedefler. Canlı, atomlardan en büyük, karmaşık moleküller olan biyomoleküllere, nükleik asit ve proteinlere, molekülüstü yapılarına kadar çeşitli özellikleriyle anlaşılması en zor sistemdir. Düzeni de, içerdiği tüm taneciklerin, yapıların hepsinin dinamik dengelerinin bileşkesidir ve çok kırılgandır. Aynı anda gerçekleşen çok sayıdaki enerji soğurma ve bağlama, yapım, yıkım ve dönüşüm olaylarının dengesinin ürünüdür. Bu yüksek organizasyon, düzen de evrenin temel yasalarına ters bir gelişmenin ürünüdür, kırılgan dengesinin yönetimi çok zordur. Bu zorluk tüm canlıların ölümlü olmasına yol açar, ancak tek hücreliler bölünerek, yani fazla büyüyen düzenli yapıyı küçülterek bu zorluğa aşabilirler.

Karmaşık dengeye dayalı düzen ancak belli bir sıcaklık aralığında, taneciklerinin belli bir hareketlilik düzeyinde varlığını sürdürebilir.

Konumuz açısından önemli olan bir gerçek de, canlının tüm yaşamı süresince gerçekleştirdiği üretimlerin artıklarının olmasıdır. İşe çevrilebilir enerjinin sınırları olduğu gibi, üretim süreçleri ve ürünlerin yan ürünleri, artıkları ve atıkları vardır. En temiz, atıksız canlılar olduğu düşünülen bitkilerin hücrelerinin atıkları kendi kofullarında depolanır; kofullar giderek büyür ve hücreler ölür. Otsu bitkiler tohum, odunlular yeni yaş halkaları ve tohumları ile gençliklerini sürdürebilirler. Diğer bir örnek olarak yaşam şartı solunumun en evrimleşmiş şekli olan oksijenli solunumun atığı olan ısı, karbon dioksit ve nem verilebilir. Havada belli bir düzeyin üzerindeki birikimleri canlının kendisi için önce bunaltıcı, sonra da öldürücüdür. Ancak canlının ortamından uzaklaştırılabildiği sürece zararsızdır. “Kapalı” bir ortamda canlının yaşamı kendi atığı tarafından sonlandırılır. Sonuç olarak hücreler ve organizmalardan ekosistemlere, ormanlara, kentlerden metropollere ve okyanuslara, küresel ekosisteme ve çok önemli bir ögesi olan iklime kadar işleyişler aynı temel prensiplere dayanmaktadır. Çünkü Dünya uzaya, çevresine tam olarak açık bir sistem değildir ve olsa idi canlılığa uygun koşullar oluşamayacağından canlılık gelişmezdi.

İklim de, değişimi de güneş ışınlarının enerjisinden yararlanan yarı kapalı bir sistem çerçevesinde açıklanmaktadır (Kusterer, 2007). Tüm iklim koşulları güneş ışınları ile atmosfer ve yeryüzü arasındaki ısı alışverişinin ve uzaya yansıtılan kısmının sonucudur; “enerji bilançosu”, ya da “radyasyon bilançosu” denen toplam ile komponentleri arasındaki enerji alışverişi iklimin ve değişimlerinin anlaşılmasını sağlar denmektedir (Pielke ve ark.ları, 2007). Karmaşık sistemler basitlerden daha duyarlı, dayanıksız, sürdürülmesi zor olduğundan ‘Küreselleşen ekonomi’, karmaşıklararak artan üretimler, artık ve atıkları, küresel ısınma ile iklim değişiminin, diğer çevre sorunlarının çözümü de ancak evrenin temel yasalarına uygun “denge” arayışları ile bulunabilir. Öte yandan, ekosistemlerin biyoçeşitliliğinin yüksek oluşunun dayanıklılıklarını arttırdığı da bilinmektedir (Anonim 1, 2006). Bu durum yukarıdaki açıklamaya ters gibi görünebilirse de değildir; çünkü ormanlar gibi biyoçeşitliliğin yüksek olduğu sistemlerde, bir canlıda olduğu gibi, canlılığı sürdüren karmaşık ve dinamik dengenin, canlı bireylerin, topluluklarının belli bir sınıra kadar zorlayıcı koşullara uyumunda olduğu gibi ekosistemler de baskıya dirençsiz elemanların elenmesi, dayanıklıların artışıyla kurulan yeni dengelerle varlığını sürdürebilir. Doğal seçim ekosistemi bir yere kadar korursa da sonunda ekosistemin yok olmasıyla kararlı dengeye ulaşılır. Örneğin en kararlı karasal ekosistem çöldür, çünkü en basit, üretimin en düşük olduğu sistemdir ve kendiliğinden oluşabilir,

genişleyebilir. Buna karşılık bir çölün insanlarca geri kazanımı için düzenli ve çok enerji harcayarak iş yapılması gerekir. Sahra dahil, büyük kısmı antropojenik etkiyle “çölleştirilmiş”olan günümüzdeki çöllerin kendiliğinden genişlemesinin önlenmesi, geri kazanımı için üzerinde en çok çalışılan konu ise parasal maliyeti azaltmak ve başarı oranını yükseltmektir (Bainbridge, 2007). Dünya’ımızda Lut Çölü gibi kendiliğinden oluşmuş çöllere az, Sahra dahil çölleştirilmiş alanların çok daha fazla olduğu, insan etkileri baskısıyla hızlanarak genişlemekte oldukları belirtilerek, 6000 yıl kadar önce nüvesi yaratılan Sahra’nın günümüzde de %0.5, yılda 15,000 km² hızla genişlemekte olduğu örneği verilmektedir (Carey 2006).

I. 2. İklim ve Dengesi

Bilindiği üzere iklim güneşin çevresindeki eliptik yörüngesinde Dünya’nın eğik eksenini çevresindeki dönüşü nedeniyle iklim kuşaklarına farklı düzeylerde ulaşan enerjinin bir kısmının atmosferde soğurulması, kalan kısmın okyanuslar, karalar, buzullarla farklı oranlarda soğurulma ve yansıtılması, yansıyan ışınların da bir bölümünün atmosferde tutulması, ısınan havanın yükselmesi, soğuyan kısmın çökmesi gibi karmaşık etkileşimlerle oluşmaktadır. Günümüzde paleolojik ve yakın tarihteki değişimleriyle nedenleri hakkında bilgi birikimi mevcuttur (Anonim 2, 2005; Pielke ve ark.ları, 2007). Zaman içindeki tüm yaşam biçimlerinin ortamı olan atmosferin kompozisyonu, değişimleri belirlenmiş, birçok gazın karışımı olduğu, sera gazı adını alan gazların iz, ezher gaz oranlarının değişimlerinin enerji bilançosunda etkili olduğu kesinleştirilmiştir (Anonim 3, 2007). Güneş ışınlarının şiddetindeki periyodik değişimlerin etkileri üzerinde durularak, Yerküre’nin 4.5 milyar yıllık jeolojik tarihinde iklim sisteminde milyonlarca yıldan on yıllara kadar değişebilen ölçeklerde doğal etmenler ve süreçlerle değişiklikler olduğu da belirtilmektedir (Anonim 4, 2005). Isı bilançosu değişimlerinin güneşin etkileriyle atmosfer bileşimi yanında topoğrafya, bitki örtüsü yoğunluğu, okyanus akıntıları gibi değişkenlerle ilişkisi nedeniyle karmaşık olduğu ve henüz tam anlaşılammış olduğu da itiraf edilmiştir (Pielke ve ark.ları, 2007). Brooks (2007) da “kaotik” özellikleri nedeniyle ileriye dönük öngörülerin çok kesin olamayacağını savunduğu makalesinde, ancak belli bir hatayla gidiş yönü ve hızı hakkında tutarlı sonuçlara ulaşılabileceğini belirtmiştir. “Kaos kuramı” ve temel önermeleri olan düzenlerin de düzensizlik yarattığı, düzensizliğin de bir düzeninin olduğu, düzensizlikten de düzenliliğin doğduğu, doğan yeni düzenin kendiliğinden gelişen bir süreçte kestirilemez bir yönde gelişmesi özelliklerinin iklim için geçerliliğini vurgulamıştır. Ancak 30 yıllık ortalamalara dayanan yöntemle tedrici değişimleri izlenerek deterministik kaosun gelişim yönünün kestirilebildiğini eklemiştir. İklimbilimcileri zorlayan konunun solar ışıma değişimleriyle atmosferdeki soğurucu gazların etkileşimlerinin

yarattığı yönlendiricilikten çok atmosferle ısı soğurucu okyanusların dinamik etkileşimleri olduğunu, etkileşimlerin mevsimlerin tipik karakterlerini değil, ancak salınımlarını etkilediğini belirterek, yıllık ortalamaların değişim yönü göstergesi olduğunu dile getirmiştir. Birkaç yıllık salınımların kaotiklik sonucu olabileceği, fakat ortalamalarının önemli olduğu, kayma eğiliminin göz ardı edilemeyeceğini savlamıştır. Sonuçta kısa süreli değişimlerin kestirilememesinin iklimbilimin zayıflığı, antropojenik etkiyi inkar kanıtı olarak kullanılması ancak kötü niyet, ya da bilimsel bakış açısında sahip olunmamasıyla açıklanabilir demiştir.

Bilindiği üzere son Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli -IPCC Raporu'na (Anonim 5, 2007) kadar da, iklim değişiminin antropojenik olmadığı konusunda oldukça fazla çaba gösterenler olmuştur ve hâlâ vardır (Morano, 2007). Antropojenik iklim değişiminin küreselleşen ekonominin işleyiş mekanizmalarıyla yakın ilişkisi nedeniyle bu tartışmaların nesnel şekilde değerlendirilebilmesi, iklim ve değişiminin iyi anlaşılabilmesi için iklimbilimle temel bilimlerin gelişim tarihçesine eğilmekte yarar olabilir. İklimin temel etkeni olan güneş ışınları, özellikle uzun, kızılötesi dalgaboyundaki ısı ışınlarının şiddet, geliş açısı, atmosferde ve yeryüzünde tutulma, soğurulma ve yansıma oranları, yansımadaki dalgaboyu değişimleridir, ısı bilançosunu belirlerler (Anonim 6, 2005). Beyaz kar ve buz örtüsü dışındaki yüzeylerden yansıma genelde kızılötesi ısı ışını oranını artırır. Sera gazlarının müşterek özellikleri moleküllerinin oksijen, azot ve hidrojen gibi simetrik moleküllere karşı elektrostatik olarak asimetric yapıya sahip olmaları, asimetric atom bağlarının ısı ışınlarının kuant denem kesikli dalgalarının, taneciklerin enerjisi ile rezonansıya enerjiyi soğurmaları havayı ısıtır. Küçük oranlardaki sera gazlarından karbon monoksit dışındakiler havadan ağır olduğundan yeryüzüne yakın tabakalarda yoğunlaştığından deniz düzeyinden yukarı çıkıldıkça hava soğur, nemli iklimlerde gece, gündüz sıcaklık farkı azalır; çünkü nem de etkili bir sera gazıdır, ısıyı soğurup, salar. Nemli ortamlar geceleri daha az soğur, çöller yansıyan ışınlarla gündüz çok sıcak, geceleri soğuk olur.

Fosil yakıtların yaygın kullanımı nedeniyle iklim değişiminde karbon dioksit salımının üzerinde çok duruluyorsa da, doğal havada bulunmayan, ya da çok az bulunan sera gazlarının çeşitliliğinin B. M. tarafından benimsendiği vurgulanmaktadır (Steitz ve ark.ları, 2002). Metanla azot dioksit birincil, diğer azot oksitleri, karbonmonoksit, metan dışı uçucu organikler, hidroflorokarbonlar, perflorokarbonlar, kükürtoksit gazları ve ozon tabakasının seyrelmesini azaltan hidrokloroflorokarbonlar dolaylı sera gazları olarak belirlendiği anımsatılarak, tümünün antropojenik, ya da doğal salımları ve etkilerinin çok iyi irdelenmesi gerektiği de belirtilmiştir. Öte yandan, atmosferdeki CO₂'in %45-%50 gibi bir kısmı okyanuslarla bitkilerce etkisizleştirilse bile, kalanı atmosferde yüzyıla

kadar bir süre kalmaktadır denerek yıllık antropojenik salımın 6 milyar ton kadar ve artmakta olmasına karşın, potansiyel sekastrasyon kapasitelerinin toprak ve bitki örtüsü için 100, jeolojik mecralarda 300 - 3 200, okyanuslarda 1 400 - 20 000 000 gigaton (milyar ton) olarak tahmin edildiği, ortalama 300 gigaton gazın 20. Asırda okyanuslarda çözündüğü bildirilmiştir. Artışın hızlanarak sürmesiyle de projeksiyonlara konu olduğu bildirilmiştir (Anonim 7, 2008). 1990'lerden bu yana yılda %1 hızla birikimi artan metanın sera etkisine katkısının karbon dioksitinkinin 21 katı ve ömrünün de 12 yıl olduğu, pirinç tarımı ve besicilikten de kaynaklandığı eklenmiştir. Öte yandan diğer sera gazları arasında ömrü birkaç asıra kadar çıkanlar, sera etkisi karbon dioksitten yüksek olanlar olduğu vurgulanarak, okyanusların karbon soğurma kapasiteleri nedeniyle sanayi devriminden bu yana asitlik ölçüsü olan pH değerlerinin 0.1 düşmesinin su ekolojisi üzerindeki etkileri de tartışılmaktadır (Anonim 8, 2006).

3. İklimdeki Doğal ve Antropojenik Değişimlerin Tarihçesi

“Tarihte ne kadar geriye bakarsanız, o kadar ileriye görebilirsiniz”
W. Churchill

Yukarıda verilen kaynaklardan birinde olduğu gibi (Anonim 2, 2005), diğer birçok raporda da, iklimin değişim tarihi ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmektedir (Kovarik, 2006). İlk insanların Afrika'da ortaya çıktığı son 100.000 yıllık dönemde geçerli olan iklim konusunda antropojenik etkiyi destekleyen bilgiler yer almaktadır. 71.000 yıl önce büyük volkanik etkinlikte püsküren açık renkli taneciklerin güneş ışınlarını kesmesi, yansıtmasıyla Buzul Çağı'na girdiği, etkisinin 1000 yıl sürdüğü, 40.000 yıl önce Kuzey Yarıküre'nin büyük kısmının buzullarla kaplı olduğu, 13.000 yıl önce biten Buzul Çağı'ndan sonra, 10.000 yıl önce Kuzey Afrika'da tarımın başladığı, M.S. 1259'da gene, fakat daha küçük bir volkanik patlama sonucunda, Küçük Buzul Çağı'na girildiği belirtilmiştir.

Alley ve ark.ları (1996) ile Steitz ve ark.ları (2002) 110.000 yıllık değişimi inceleyen 3 km.lik buzul karotları verilerini değerlendirmişler, Küçük Buzul Çağı öncesi dönemdeki ortalamaların ılıman olduğunu aktarmışlardır. Son 150 yıllık kararlı CO₂ derişimi artışı ve etkilerini not etmişler, 1500'lerde Amerika kıtasının güney batısındaki süreli kuraklık, 1700'lerde Avrupa'daki soğuma, 1800'lerde Arizona'da süreli ve şiddetli kuraklık dışında iklimin belli bir kararlılığının olduğunu belirlediğini bildirmişlerdir. Yakın tarihle ilgili olarak 1900, 1928 etkili kasırga ve selleri, 1930'larda A.B.D.'de yanlış uygulamalarla çölleştirme, 1940 ve 41'de Çin'de çok şiddetli kuraklık, 1958'de çok etkili Vera tayfunu, 1960'da Camille kasırgası, 1971'de Vietnam sel felaketi, 1982 ve 83'te Pasifik Okyanusu'ndaki ısınmayla “El Nino” afeti sonucu Pasifik Havza'sında büyük

ekonomik zarar, 1987'de Brezilya'da 8 milyon ha., 1988'de o güne kadarki en büyük Kuzey Çin - SSCB orman ve çayır yangını ve sera gazı salımlarının 1988'deki toplam kentsel ve endüstriyel salım toplamına eşit düzeyde olmasının önemini vurgulamışlardır. Bunun gibi afetlerin giderek sıklaştığı ve etkilerinin büyüdüğünü gösteren birçok araştırma yayınlanmıştır (Anonim 2, 2005; Kovarik, 2006). Sugden (2008) ise paleoekolojik verilere dayanarak, iklim değişimine biyotik tepkilerin incelenmesinin geçmiş bitki örtüsü dinamiklerinden yararlanarak günümüze ışık tutabileceğinden yola çıkmıştır. Polen analizlerinin 14.000-10.000 yıl arasındaki buzul çağı son dönemindeki kuraklıklar nedeniyle hakim odunlu örtüsünde düzenli denebilecek yangınlara neden olduğunu açıklamış, günümüzdeki benzeri yangın sıklık ve şiddetiyle büyüklüklerinin de bitki örtüsü ve karbon çevrimi dinamikleri ile açıklanabildiğini belirtmiştir. Küçük Buzul Çağı'ndaki ortalama sıcaklık değişimlerinin de 1°-2°C düzeyinde olduğunun belirlendiğini aktararak, ısınmanın neden olduğu nem dengesi değişiminin yeterli koşulları oluşturduğuna dikkat çekmiştir. El Nino ve La Nina da iklim değişiminin yarattığı koşullar nedeniyle giderek sıklaşan ve etkileri büyüyen iklim olayları olarak değerlendirilmektedir (Pielke ve ark.ları, 1997; Redmond, 1998; Srinivasan, 2006). Tropik kuşakta okyanus yüzey sıcaklığının normalden fazla, 1-5 derece kadar değişmesiyle ilgili olduğu açıklanan bu değişimler, okyanus iklim ilişkilerinin değişimiyle özellikle okyanuslar ve çevresinde büyük etkilere neden olduğu belirtilmektedir. Bu kaynaklarda El Nino koşullarının kuzey yarıkürede okyanus ısınması, El Nina'nın ise soğuması ile olduğu ve okyanus akıntılarında değişikliğe neden olarak kıyı bölgelerinde de, yağışlar dahil, iklimi değiştirdiği ve tipik olarak 5-7 yılda bir ortaya çıktıkları bildirilmektedir. Aynı kaynaklarda, eldeki kayıtlara göre 1860'dan 1976'ya kadar süren bu sıklığın, o yıldan bu yana 2.2 yıla indiği ve bu eğilimin sürdüğüne dikkat çekilmektedir. Ayrıca rüzgâr hızının ortalamasının 6m./sn.den 8 m./sn.ye çıktığı, bu şekilde de fırtınaların, kasırga ve tayfunların birinin etkilesinin ortalamasının El Niño yıllarında 800 milyon, La Niña yıllarında ise 1,600 milyar \$ düzeyine çıkarak büyümesini sürdürdüğü vurgulanmaktadır.

Diğer bir kaynakta da (Pickoff-White, 2008) 2005 yılının yıllık sıcaklık ortalamasının kayıtlardaki en sıcak yıl olduğu, sonucunda da kuraklıklar, fırtınalar ve sellerin tüm Dünya'da etkili olduğu, Afrika'da süreli ve şiddetli kuraklığın başladığı, Hindistan'da geniş bir alanda sellerin etkili olduğu, kutup buzullarındaki erimenin en hızlı düzeyine eriştiği; Atlantik'deki kasırga sayısının ve şiddetlerinin rekor düzeye çıktığı, Wilma Kasırga'sının çarpıcı bir örnek oluşturduğu; A.B.D.'de 200 yıllık kayıtlardaki Haziran sıcaklık rekorunun kırıldığı gibi 3.5 milyon ha. ormanın yandığı örnekleri verilmiştir. Kısırdöngünün ormanların yerini alan savan, çayır ve otlaklar ile tarım alanlarında yangınların sıklaşmasıyla

şiddetlenmekte olduğu, örneğin Güney Amerika'da 1850 – 1985'te %50 artışıyla yanan alanların yılda %15-40 oranında arttığı eklenmiştir. Salımlarının da 20. Asırda 3-4 kat artışına, önemli miktarda karbon dioksit, metan, karbon monoksit, azot oksitleri ve hidrokarbon, is ve duman salımı yanında ozon seyrelmesine katkı, oksidan hidroksil radikali artışıyla tüm atmosfer gazlarında derişim değişimi, toprak kimyası ve mikrobiyotasını bozma etkileriyle geribeslemeye neden olduğu bildirilmiştir. Tüm bu kronolojik kaynaklarda iklim değişiminin hızlanması 20. Asır için verilen bu örneklerle kanıtlandıktan sonra, geleceğe yönelik olarak da insanlığı daha kara tabloların beklediği vurgulanmıştır. Verilen bilgilere göre sayılan iklim afetleri kaydedilebilen 4 milyona yakın ölüme, en az 10 milyonun etkilenmesine ve yalnızca A.B.D.'de 100 milyar \$'dan fazla maddi zarâra neden olduğu, sıcak ve kuraklıklar sonucu orman yangınlarının da yalnızca A.B. D. de, modern savaşım tekniklerine karşın toplam 6 milyon ha.lık kayba neden olmuştur.

Northoff (2003) ise, B.M. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) kayıtlarına dayanarak, orman yangınlarının giderek daha sık ve etkili olduğunu vurgulamış, örneğin Portekiz'de 20 yılda 3 kat artan yangınların 417,000 ha., Fransa'da %30 artışla 45,000 ha.da etkili olduğu, Rusya Federasyonu'nda 2002'de Britanya'nın yüzölçümü kadar olan 11.7 ve 2003'te de 11.7 milyon ha. ormanın yandığına dikkat çekmiş, A.B.D.'de de 2002'de 1.7, 2003'te ise 2.8 milyon ha.ın etkilendiği gibi bilgiler vermiştir. Avusturalya'daki sıcak dalgaları ve kuraklıkların ise yalnızca 2003'te 60 milyon ha. alanı kül ettiğine, Sahra'nın güneyinde kalan ve kuraklaşan bölgedeki durumun fecaâtine, yılda ortalama 170 milyon ha.lık kayba dikkat çekmiştir. Küresel kaybın sâdece 2000 yılında Hindistan'ın yüzölçümüne eşit olan 350 milyon ha.a ulaştığını vurgulamıştır.

II. İKLİMBİLİMİN TEMEL BİLİMLERLE GELİŞİMİNİN TARİHÇESİ

Bu konuda Seart (2007) ve Fleming (2007) tarafından verilen bilgiler antropojenik etki inkar çabalarının uzun süren kararlılığını, uluslararası düzeyde antropojenik etkiyi azaltma, küresel ısınmayı yavaşlatma çabalarının geç kalmışlığını, kofluğunu göstermektedir. 19. asrın 2. yarısında hızlanan bilimsel gelişmelerle J. Tyndall 1861'de renksiz, kokusuz gazların ışın soğurma ve yansıtma özelliklerini, 1896'da Arrhenius yerkürenin ısı bütçesinin, atmosferdeki CO₂ derişimiyle ilişkisini ve yeryüzünün ortalama sıcaklığını buzul çağları ile ara dönemlerini yaratabilecek düzeyde etkileyebileceğini ileri sürmüştür. Arrhenius'un atmosferdeki CO₂'in soğurma sabitelerinin hesabına ek olarak Buchan aylık sıcaklık ortalamaları hesap yöntemini geliştirmiş, Högbom karbon çevrimi üzerindeki bulgularını göstermiştir. Fakat antropojenik etkiler konusunda

gelişme görülmemiştir. Chamberlin 1897'de atmosferdeki CO₂ ve nem oranı değişimleriyle buzullar arası geribesleme mekanizmalarının buzul çağları ve ara dönemleri açıklayabileceğini, okyanus akıntılarıyla tuzluluk ve termal değişimler etkileşimlerinin jeolojik devirlerle ilgili bilinmeyenleri açığa çıkartabileceğini ileri sürmüştür. Brooks 19. Asır'da solar radyasyonun iklimin temel ögesi olduğu kanısına varmıştır ve yaklaşımı bilimsel açıdan günceldir. Küresel loşlaşma, ya da karama (Global Dimming) olgusunun temelini atmıştır. Hipotetik yaklaşımla 1842'de ortaya atılan dünyanın dönüş eksenini, 1875'de okyanus akıntıları, 1881'deki güneş lekeleri, 1895'deki solar radyasyon, 1901'deki atmosferik sirkülasyon, 1896'daki atmosferik kompozisyon temel iklimsel etmenleri bulgu ve görüşleri de günümüzde geçerliliğini korumaktadır. 1956'da da Panofsky'nin spekülatif olmayan yaklaşımla iklim değişimlerinin saniyelerden milyonlarca yıla kadar geniş açılım gösteren türbülanslarını incelemesi, en önemli etkenler olarak yerkürenin dönüş eksen açısı, astronomik etkiler ve atmosfer kompozisyonunu seçmesi ilginçtir.

1899'da antropojenik etki üzerinde duran Eckholm'un fosil yakıt tüketimiyle atmosferdeki CO₂ derişiminin 2 kata kadar artışı ile küresel ısınma olacağı öngörüsünü dile getirmesi, okyanuslarda karbonik asit oluşturması ve giderimini denetleyerek insanlığın iklimi denetleyebileceği tezini ortaya atması dikkat çekicidir. O dönemlerde genelde CO₂'in radyatif etkinliği üzerinde durularak meteorolojik etkileri göz önüne alınmamışsa da, Chamberlin itirazını okyanuslardaki çözünmüş CO₂ ile atmosferdeki derişiminin dengesine dayandırmış, Panofsky tarafından desteklenmiştir. Tüm bunlar o dönem için ilginçtir. En önemli gelişme ise Callendar'ın 1938'de, o günkü fosil yakıt tüketimi üzerinden yaptığı hesaplamadır. Dakikada 9,000 tonluk CO₂ salımı üzerinden insanlığın doğal olarak yavaş olan karbon çevrimine müdâhalesine dikkat çekmesi, 50 yıllık antropojenik gaz salımının 150 milyar ton oluşu hesabıyla 1900-1936'da CO₂ derişiminin %6 arttığı iddiası ciddiye alınmasını sağlamıştır. 1949, 1958 ve özellikle 1961'deki yayınları ilgi uyandırmıştır. Nem ile CO₂ kızılötesi ışın soğurma bandlarının çakışması nedeniyle de modeline "sera etkisi" adını vererek, Callendar tarihi bir adım atmıştır.

"İnsanlık jeolojik zaman skalasında olmayan hızla atmosferin bileşimini değiştirmeyi sürdürdükçe, bu değişimin olası etkilerini gözlemek doğal sonuç olacaktır. En güvenilir laboratuvar deneylerinin sonuçlarına göre atmosferdeki karbon dioksiti arttırmak dünyanın soğuk bölgelerinin ortalama sıcaklıklarını yükseltecektir."

G. S. Callendar (1939)

Her iki kaynakta da yazarlar 20. yüzyılın ilk yarısında bilimcilerin çoğunun artan CO₂ düzeyinin küresel ısınmaya neden olacağına inanmamış, gazın ısı ışınları yanında tüm uzun dalga ışınlarını soğurduğunu, dolayısı ile artışının ışınsal ısı dengesinde bir değişikliğe neden olmayacağını, ancak bitki büyümesini olumlu etkileyeceğini ileri sürdüklerini belirtmektedir. Ancak 1950'lerde Kuzey Yarıkürede sıcaklık ortalamaları o güne kadar kaydedilenlerin en üst düzeyine çıkınca konunun ilgi uyandırmaya başladığında bilimsel ve popüler basında yükselen deniz düzeyi, habitat bozulmaları ve kayıpları, erozyon ve çölleştirme, tarımsal zon kaymaları dikkat çekmeye başlamıştır denmektedir. Ekholm'un antropojenik etki mekanizmaları konusunda kömür yakıtı tüketiminin CO₂ derişimini 2 katına çıkartabileceği, küresel ısınmaya neden olacağını, yeni bir buzul çağını engelleyebileceği varsayımı da ilginçtir.

Fakat daha 1900 yılında Ångström'ün CO₂ ile su buharının kızılötesi ışın soğurma dalgaboylarındaki çakışmaya dayanarak CO₂ etkisini küçümsemesi ile başlayan süreç birçok araştırmacının desteğiyle uzamış, A.B.D. Tarım Bakanlığı'nın 1941 Yıllığı, hattâ A.B.D. Meteoroloji 1951 Dergisi'ndeki değerlendirmelerde yer almış olması bilimsel inkâr döneminin başlangıcı olmuştur. Bu dönemlerde dahi iklimdeki değişimlerin fark edilmiş olmasına karşın karasal coğrafi özellikler, solar lüminozite, atmosferin şeffaflığı, dönüş eksenindeki açı değişikliği gibi etmenlerle açıklanmaya çalışılmış, 1930'larda Mlankovic'in makalesinin özünü oluşturan, dünyanın dönüş eksenindeki periyodik değişimlere dayanan kuramına önem verilmiştir. Ancak 1938'de Callendar'ın CO₂ derişimi değişimlerinin önemini vurgulaması, ısı ışınlarını gazların soğurma bantları ile kanıtlanması günümüzdeki iklim modellerinin temellerini oluşturmuş, iz gazın sanayi devrimi öncesi dönemden sonraki artışıyla küresel ısınma arasındaki ilişkinin kesinleştirilmiştir. Atmosferik CO₂ derişiminin 20. Asır başından sonraki artışının küresel sıcaklık ortalamalarında 0.25°C yükselmeye neden olduğu ve sürmesiyle özellikle kutuplara doğru etkisi artan 2°C'lik küresel ısınmaya yol açacağı ortaya konmuştur. 2. Dünya savaşı sürerken bile iklimbilimciler bu kuramı tartışmayı sürdürmüş, ancak 1953-59'da kızılötesi ısı ışınları enerjisi taşınımı sayısal bilgisayar modellemesiyle gösterilince eleştiriler geçersiz kalmıştır. 1957'de karbon-14 izotop teknikleriyle atmosferdeki CO₂ ile okyanuslar arasındaki alışveriş deneysel olarak gösterilmiş, çevrim konusundaki görüşler güncellenmiş olduğu gibi biyosfer, litosferde bu kapsama alınmıştır. Sonra "Callendar Etkisi" adı verilen CO₂ birikimiyle derişiminin %20-40 artabileceği hesaplanmıştır. Bu aşamadan sonra dahi fosil yakıt tüketimindeki artışa dayalı projeksiyonlar uzun süre etkili olamamış ve uluslararası platformlardaki uyarılar uygulamalarda etkili olamamıştır. Ancak Keeling tarafından başlatılan uzun erimli ve seri CO₂ derişimi ölçümlerinin başlamasıyla "Keeling eğrisi" adı verilen titreşimli CO₂

grafîgi geliştirilmiş ve asrın iklim ikonu olarak iklimbilimin kazanç hânesine yazılabılmıştır. Ancak son Hükümetler arası İklim Paneli - IPCC raporuna kadar (Anonim 5, 2007) birçok iklim bilimci karmaşık atmosfer bileşimi, solar ışıma, bulutluluk, buharlaşma, okyanus akıntıları, küresel sıcaklık ortalamaları ilişkilerini sorgulayarak kesinliğine itirazlarını sürdürmüşlerdir. Öte yandan diğer bir kaynakta, yukarıda özetlenmiş olan bu gelişmelerin önemli bir ara sonucu aktarılmaktadır (Weart, 2007). Aşağıda özetlenen bu olay algılama değerlendirme açısından ilginçtir.

II. 1. İklim Değişimi ve Politika İlişkisine Tarihi Bir Örnek

Weart, Callendar'ın ısrarlı tutumu ile birçok bilimciyi K. Amerika'daki sıcaklık ortalamalarının izlenmesi, yorumlanması konusunda ikna edebilmesi sonucunda ve 1950'lerde Sovyet donanmasıyla okyanuslara hâkimiyet konusunda çekişen Pentagon'un isteği üzerine, iklim değişiminin donanmaya olası etkileri üzerine araştırmalar için Yönetim'in Federal Fon tahsis ettiğini bildirmektedir. 20 Asır başlarında geliştirilmiş olan atmosferik enerji bütçelerinin önemli bir basamak oluşturduğunu, 1930'larda ayrıntılı kızılötesi ısı ışını soğurma spektrumlarının elde edilmesi, 1938'de fosil yakıt - atmosfer kompozisyonu ilişkisi ve 50 yıllık kömür tüketiminin küresel sıcaklık ortalamalarını 0.25°C yükseltmiş olduğu açıklamasının en etkili aşamalar olduğuna katılmaktadır. Kipling'in, iklim değişimini açıklama ile ilgili en az altmış dokuz kuram olmalı hükmünün de desteklenmiş olduğunu da eklemekte, kaos kuramının iklime uygulanmasının tarihsel temelini oluşturduğunu benimsemektedir.

2. İklim Değişimine Katkıları Hâlâ Gözardı Edilen Önemli Bir Etmen

Li (2002) iklim değişiminde önemli bir konuya dikkat çeken araştırmacılarıdır. Büyük kırsal yangınlar açısından önemli olduğu gibi Çölleşme ile Savaşım, İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü'nda da vurgulanan karbondioksit özümleme, bağlama ile iklim değişimini yavaşlatma kapasitesindeki azalmanın ele alındığını anımsattıktan sonra, açıkta ve kontrolsüz olan tüm yanma olaylarında yüksek miktarlarda salınan sera gazları yanında is ve dumandaki koyu renkli taneciklerin iklim değişimini hızlandırıcı etkilerini irdelemiştir. A.B.D'deki büyük çaplı yangınlar örneğinde atmosferdeki toplam karbon monoksit sera gazı miktarının artışına %60'lık katkı yaptığı gibi Atlantik Okyanusu'nu aşarak Avrupa havasını da kirlettiği, taşınan taneciklerin Kanada'daki loşlaştırıcı ve kuraklaştırıcı etkisinin de toplamın % 33'ü kadarına ulaştığını aktarmıştır. Yukarıda ilk ortaya atılışı nedeniyle değinilen ve fosil yakıtlar dışında da biyolojik kökenli yakıtlar, çayır ve orman yangınları dahil yanma olaylarının tümüne yakın

kısmıyla ilgili küresel loşlaşma Devlet Meteoroloji İşleri'nin (DMİ) "Meteoroloji terimleri sözlüğü" içinde değinilip geçilen bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır (Anonim 9, 2005). "Güneş Sabitesi (Solar Constant-İng.):Güneş radyasyon akısı. 1900'lü yıllardan bu yana direk güneş radyasyonu sürekli olarak ölçülmekte ve belli bir standarda bağlanmaya çalışılmaktadır. Kabul edilen güneş sabitesi tanımı ile değeri verildikten sonra "Güneşlenme (Insolation- INcoming SOLar radiATION- İng): Yeryüzü tarafından kazanılan ısı veya güneş radyasyonu. Güneşlenmenin değeri; güneşlenme sabitesine, yerin güneşten olan uzaklığına, güneş ışınlarının yer ile yaptığı açıya ve atmosferin geçirgenliğine bağlıdır." denmektedir.

İşte son yıllarda bilim gündemine giren, tartışılan loşlaşma, kararma güneş ışınlarının sabit olduğu düşünölmüş değerin azalmaya başladığının belirlenmesi ile önem kazanmıştır. Etkisi açısından DMİ tarafından bilgi verilmeyen bu konuda, genel tutumuyla suçlanan A.B.D.'nin Enerji Bakanlığı Argon Laboratuvarı tarafından yayınlanan, Küresel Loşlaşma, Sıcak bir İklim Konusu "Global Dimming: A Hot Climate Topic" başlığını taşıyan makalede önemli bilgilere yer verilmektedir (Liljegren, 2004). Özetlenirse, iklim bilimcilerin fısıltı gazetesinde popülerleşmesiyle ilk olarak Stanhill ve Cohen'in 2001 yılında kamuoyuna yansıttığı konunun bilimsel tarihçesinin 1985'e uzandığı, fakat ancak İsviçre'de Ohmura'nın iklimle güneş ışınması değışimleri tarihsel kayıtlarını incelerken altmışlı, seksenli yıllarda güneş ışınlarındaki %10 kadar azalmayı keşfiyle olgunlaştığı bildirilmektedir. Asya, Avrupa, S.S.C.B. ve A.B.D.'de bu orandaki azalmaya karşılık, nüfus yoğunluğu ve hava kirliliği yüksek Hong Kong'da oranın %37'ye ulaştığı aktarılmaktadır. Küresel ısınmayla çelişkili görönen tablonun doksanlarda irdelenmesiyle 2001'de yoğun ilgi çektiği, 1958-1992 döneminde yıllık azalma hızının %0.23-0.32 olarak ölçümüne karşın bulguların ölçüm hatası denerek ciddiye alınmamasıyla araştırılmasının geciktiği vurgulanmıştır. Diğer bir kaynakta ise ilk iddianın sahibi Budyko'nun "Güneş radyasyonundaki değışimlerin Dünya iklimine etkileri" makalesinin yayın tarihi 1969 olarak verilmektedir (Anonim 10, 2006).

Liljegren bu gelişmenin sera gazlarının küresel ısınmayla ilişkilerinin bir anlamda tersine olarak yeryüzüne varışlarını yansıtmayla önleyen aerosoller, sıvı ve katı taneciklerin neden olduğu bir olay olduğunu, fakat A.B.D. Ulusal Aeronotik -Havacılık Bilimi ve Uzay Merkezi Yönetimi -NASA araştırmacılarından Hansen'in hesaplarına göre bu yolla küresel ısınma sorununun çözümünün söz konusu olamayacağını eklemiştir. Çünkü azaltıcı etki ancak küresel ısınma hızının yarısı kadardır ve is, kara duman gibi koyu tanecikler yoğunlaştığında güneş ışınlarını soğurarak ısınmaktadır. Yağışı sağlayan nem damlacıklarının sıcak taneciklerin

üzerine yapışmasıyla, zaten yeterince soğuma şansı azalan damlacıkların birbirleriyle birleşerek yer çekimi etkisine girecek damlalar oluşturması zorlaşmaktadır. Kuraklaşma etkisi artmakta, daha kalın görüntülü, fakat yağışsız bulutların oluştuğu açıklaması yapılmaktadır. Ramarathan (2005) da taneciklerin iklimle ilişkilerinin çok karmaşık, kaynaklarının çeşitli oluşunun önlem almayı zorlaştırmasına dikkat çekerek, çok araştırmaya gerek olduğunu bildirmiştir. Etkinin bölgesel farklılıklarına örnek olarak Hint Okyanusu Deney sonuçlarını vermiş, bölge atmosferinin sanılandan çok daha kirli olduğu, “Asya Kahverengi Bulutu” adı verilen oluşumun 1980’de saptandığı, 1999’da aydınlanmayı %10 azalttığının, 2002’de 16 milyon km² alana ve 3 km. kalınlığa eriştiği ve Afrika dâhil, tüm Amerika ile Avrupa kıtaları üzerinde görüldüğünü bildirmiştir. Arap Yarımadası’ndan Hindistan, Çin ve Kore’ye kadar uzandığı, büyüme eğilimini sürdürdüğü, kuraklık yanında kül, asit yağmurlarına neden olduğu aktarmıştır. Gene aynı araştırmacı ve ark.ları (2005) Güney Asya kirli bulutunun etkinliğinin 1930’dan sonra 6 kat arttığının hesaplandığı bildirmiştir. Günümüzde milyonlarca Afrika’nın şiddetli kuraklık nedeniyle susuz ve aç kalmasına neden olduğu açıklanan kuraklaşmanın nedeni de Avrupa’nın salımlarının hava akımlarıyla Afrika üzerine taşınıp, birikmesi olduğu belirtilmiştir. Gelecekte hangi gelişmiş ya da gelişen ülkenin nasıl etkileneceğinin tam olarak bilinmediği eklenmiştir.

Wild ve ark.ları (2007) B.M. Çevre Programı-UNEP’in 2002 Raporu’nun da konu ile ilgili saptamalarına değinerek, Asya Kahverengi Bulutu’nun kuraklık yanında kül ve asit yağmurlarına, çölleşmeye neden olduğunu vurgulamışlardır. Daha da ilginç olarak “Afrika’daki kuraklıklar Batı’nın kirliliği tetikliyor” başlığını taşıyan makalede de dramatik gelişmeye dikkat çekilmiş ve sonuç bölümünde de günümüzde zengin ülkelerinin tüketimi nedeniyle, aç, kalabalık ve fakir nüfuslu ülkelerin zarara uğradığı gibi doğa sömürsüyle 20 milyon km² alan canlı yaşam ortamı olmaktan dahi çıkmış olduğu belirtilmiştir (Nowak, 2002). Hecht (2003) ise taneciklerin küresel ısınmaya katkısının zannedildiğinden yüksek, etkilerinin CO₂’inkinin 2 katı olduğunu, bu konudaki bilgilerin 1880’de Hansen ve Nazarenko’nun kar ve buzulların islendiğinde daha ısı soğurucu olduğu bulgusunu desteklediğini, göstergenin de hava kirliliğinin yüksek olduğu yörelerde, deniz ve karalardaki kar ve buzulların daha çabuk erimesi olduğunu eklemiştir. Is etkisinin sanıldığından karmaşık olup, karbon karasıyla organik bileşiklerin etkileşimleri sonucunda taneciklerin yüzey sıcaklığındaki değişimlerin farklılık gösterebildiğini, çünkü bu iki bileşenden karbon karasının ısıtıcı, organiklerin soğutucu olduğunu bildirmiştir.

Ecceston (2007) yeryüzü sıcaklığı eğrisi ile solar ışıma şiddeti eğrisinin zıt yönlü değiştiğinin gözlenmesiyle küresel loşlaşmanın ısıtıcı etkisinin

kesinleştirildiğini açıklamış, Liepert (2006) de küresel loşlaşmanın hâlâ iklim modellerinde yer almamasını eleştirmiştir. Bunun nedeni sorunun çözümünün sera gazlarının yarattığı sorundan da daha zor oluşu olabilir.

III. KÜRESEL ISINMA, KÜRESELLEŞEN EKONOMİ, AKDENİZ, TÜRKİYE

Küresel ısınmanın etkileriyle etkileşimleri, ekonomiyi gelişmiş ülkeler, ya da diğer birçok ülke gibi, bu yolda ilerlemeye çalışan Türkiye'nin gerçek gündeminde önemli bir yere sahip değildir. Hatta, ülkemizin siyasi gündemine birçok gelişen ülkeden de daha geç giren, gerçek gündemde hak ettiği yeri alamayan, karar vericilerce üzerinde yeterince durulmayan bir konudur denebilir. Örneğin 21 Mart 1994'te yürürlüğe giren B.M. İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi'ne Türkiye ancak 20 Ekim 2003 günü yayınlanan 4990 sayılı Yasa ile ve 189. Ülke olarak taraf olmuştur. Sözleşme'nin yükümlülüğü gereği olan Türkiye İklim Değişikliği Birinci Ulusal Bildirimi'ni de Ocak 2007 tarihinde yayınlamıştır. Halbuki, yukarıda özetlenen bilim dünyasındaki uyarıların başlamasından çok sonra olsa da, iklim değişimiyle ilgili farkındalığın uluslararası düzeyde çok önceden artmaya başlamış olduğu görülmektedir. Her ne kadar ekonomik çıkarların baskısıyla somut adımlar atılması hala sürüncemede ise de, hiç olmazsa sorunları irdeleme, kavrama konularında çaba gösterilmiştir.

Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enst. (Internat. Inst. of Sustainable Development-IISD) tarafından çıkartılmış olan envanter ile Hükümetlerarası İklim Değişimi Paneli tarafından verilen kronolojik bilgiler bazı önemli dönüm noktalarının anımsanması, gelişimlerin izlenmesi açısından iyi birer kaynaktır; önemli kronolojik bilgiler, diğer bazı kaynaklardan aktarılanlarla desteklenerek şu şekilde özetlenebilir (Anonim 11, 2001; Anonim 12, 2007).

1900 - 1960 döneminde Akdeniz Havzası ülkelerinin kıyı bölgelerinde yağışların %5'ten fazla azaldığı, ancak Libya ve Tunus arasındaki bölgede biraz arttığı saptanmıştır.

1968'de B.M. tarafından düzenlenen hükümetler arası *Biyosferin Rasyonel Kullanımı ve Korunması Konferansı*'nda ekolojik açıdan '*Sürdürülebilir Kalkınma*' kavramı geliştirilmiş, 1968'de Nüfus Bombası raporuyla doğabilecek gıda krizi riski bilimsel şekilde irdelenerek, nüfus ve artışıyla kaynak tüketimi ve çevresel etkileri sorununa dikkat çekilmiştir. 1967'de A.B.D.'de ilk '*Kuraklık Projeksiyonu Endeksi*' olan Palmer Endeksi' oluşturulmuş, geliştirilmesine gereksinim duyulduğundan zaman içinde çeşitlendirilmiştir (Anonim 13, 2008).

1969'da A.B.D. Ulusal Çevresel Politika Yasası ile Çevre Kalitesi Konseyi'ni kurarak ulusal çevre politikası uygulamalarını başlatmış, 1970'de de Ulusal Kaynaklar Koruma Konseyi'ni kurarak kapsamlı çalışmalarını kurumlaştırmıştır.

Doğu Akdeniz'de 1960-1970 döneminde düşen ortalama hava sıcaklıklarının, 70'lerden başlayarak sürekli artmaya başladığı görülmüştür.

Ancak 1971'de İsviçre'de Founeks Raporu'nun yayını ile kalkınma ve çevre konularının bütünleştirilmesi Avrupa'nın gündemine taşınmış ve OECD Konseyi tarafından kapitalist ekonomik bir araç olarak 'Kirlenen Öder' prensibi düşünülmüş, Britanya'da Uluslararası Çevre ve Kalkınma Enstitüsü kurulmuştur. Aynı yıl Dubois ile Ward'ın insanlığın biyosfer üzerindeki baskılarına dikkat çeken kitabı yayınlamıştır. 1972'de B.M. tarafından Stockholm'de düzenlenen İnsan ve Çevre Konferansı ile UNEP devreye girmiş, Roma Kulübü 'Büyümenin Sınırları' ile ekonomik büyüme ile sürdürülebilirlik arasındaki çelişkiyi vurgulamışsa da, karamsarlıkla da suçlanmıştır. 1973'de A.B.D. biyosfer üzerindeki baskıların göz ardı edilemeyeceğini kabul eden Tehlikedeki Türler Yasası'nı yürürlüğe sokmuş, Hindistan'da ormansızlaşma ve çevre kalitesi kaybına dikkat çeken Çipko Hareketi doğmuş, OPEC petrol krizi enerji güvenliğini gündeme taşımıştır. 1975'te A.B.D. Dünya Gözlem Enstitüsü küresel tehditleri izleyerek kamuoyunu uyarma görevini üstlenmiş, 1976 Habitat Toplantısı insan yerleşimlerinin çevresel etkilerini tartışmaya açmış, 1977'de Kenya'daki Yeşil Kuşak hareketi çölleşmeye karşı ağaçlandırma girişimine öncülük etmiş ve B.M. Çölleşme Konferansı gerçekleştirilmiştir. 1978'de OECD Çevre Direktörlüğü tarafından çevre ekonomi ilişkileri konusunda araştırmalar başlatılmış, 1979'da D.B. ile sekiz uluslararası kuruluş biyosferi koruma programının gerektirdiği, fakat gerçekleştirilemeyen reformlar konusunda rapor yayınlamıştır.

1980'de Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) Dünya Koruma Stratejisi başlığını taşıyan ve *Sürdürülebilir Kalkınmaya Doğru* bölümünü içeren, nüfus baskısı, habitat kaybı, *sosyal adâletsizlik ve ticarî etkinlikler ile fakirleşme ilişkisini* ortaya koyan bir rapor yayını ile *sürdürülebilirlikle sosyo-ekonomik gelişmelerin paralelliği* konusunu gündeme getirmiş, sonuç bölümünde daha dinamik, kararlı bir dünya ekonomisi ve fakirlikle savaşımın önemine dikkat çekilmiştir. Aynı yıl Uluslararası düzeyde kalkınma konularındaki bağımsız komisyon ile kalkınmada Kuzey-Güney işbirliğinin geliştirilmesini öngören Brandt Raporu, *Yaşamı Sürdürme Programı* yayınlanmış; A.B.D. Başkanı Carter tarafından *biyoçeşitliliğin, dünya ekosisteminin sürdürülebilirliği için önemini, tür kaybının sonuçları konusunda Küresel 2000 Raporu*, 1981'de Dünya Sağlık Asamblesi tarafından Dünya Sağlık Örgütü eşgüdümüyle 2000 yılına kadar dünya

nüfusunun sosyoekonomik üretkenliği için sağlık hizmetlerinin sağlanması kararı yayınlanmıştır. 1982'de A.B.D. *Dünya Kaynakları Enstitüsü* kurularak doğal kaynakları izleme ve yayınlama başlatılmış, B.M. Deniz Hukuku Konvansiyonu ile *deniz kirliliğini denetim altına alabilmek* üzere çevre standartlarını yürürlüğe sokarak, Doğa için Dünya Sözleşmesi ile de insan haklarını ve insanlığın doğal kaynaklara bağımlılığını vurgulayan, kullanımlarını düzenleme ve denetimini içeren yaklaşımı resmîleştirmiştir. 1983'te Hindistan, Kalkınma Alternatifleri Stratejisiyle bireyler, teknoloji ve çevre arasındaki ilişkileri sürdürülebilir kalkınma amacıyla düzenleme adımı atan ilk gelişen ülke olmuştur. 1984'te bütün bunlara karşın Etiyopya'da 1 milyon kadar insanın açlıktan ölmesi engellenememiş, Tüketiciler Konfederasyonu'na kurulan Üçüncü Dünya Ağı ile güney ülkelerinin kalkınma ve çevre konularında etkinleştirilmesi adımı atılmıştır. OECD Uluslararası Çevre ve Ekonomi Konferansı ile Müşterek Geleceğimiz etkinliklerinin düzenlenmesi yolunu açmaya çalışmıştır.

1985'te UNEP, Uluslararası Bilim Sendikaları Konseyi ve Dünya Meteoroloji Örgütü'nün girişimiyle Avusturya'da ilk İklim Değişikliği Konferansı toplanmış, küresel ısınma tartışılmıştır. Gene gecikilerek de olsa ozon tabakasının seyrelmesi sorununun varlığı da kabul edilmiştir.

Aynı yıl A.B.D. Enerji Bakanlığı Araştırmacılarından Bradley ve ark.ları Kuzey Yarıküre karalarının sıcaklık ortalamalarının 1851 - 1980 döneminde sürekli arttığını göstermişlerdir. Üçüncü İklim Değişimi 1850-2100 Konferansı'na sundukları bildiri de Jones ve ark.ları kentleşme ve benzeri heterojen gelişimlerin Kuzey Yarıküre hava sıcaklık ortalamalarına etkilerini rapor etmişlerdir... 1986'da Kelly ve ark.ları, 1. Dünya Meteoroloji Örgütü Aylık ve Mevsimsel Atmosferik Değişimler Çalıştayı çerçevesinde, o yıllar için kuzey kıtalarında yeryüzü ve alçak atmosfer sıcaklıklarının değişimleri ve projeksiyonlar bildirisini sunarak yayınlamışlardır. 1987'de Bradley ve ark.ları 1850 - 1985 döneminde Kuzey Yarıküre kıtalarındaki yağış değişimleri ve eğilimleri, Kelly ve ark.ları da İzlanda deniz buzullarındaki değişimlerle ilgili verilerin değerlendirilmelerini yayınlamışlardır.

Görüldüğü gibi iklim değişimi konusundaki girişimler, diğer bir çok çevre sorunlarına göre bile geç başlamıştır. Aynı yıl çevre konusunda bir dönüm noktası olarak kabul edilen 'Ortak Geleceğimiz' başlığını taşıyan, sürdürülebilir kalkınma terimini popülerleştiren Brundtland Raporu yayınlanmış, OECD Çevre ve Kalkınma İçin Bilateral Yardım Kılavuzu'nu hazırlamış, ozon tabakasını korumayı hedefleyen Montreal Protokolü imzalanmış; Brezilya Yağmur Ormanları'ndaki yangınların uydudan izlenmesine başlanmış, öte yandan bu ormanları koruma

hareketi lideri Chicco Mendes idam edilmiştir.

1988'de Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli tarafından, 1896'dan tam 92 yıl sonra, antropojenik iklim değişiminin bilimsel, teknik ve sosyoekonomik yönden araştırılması başlatılmıştır. 1989'da bağımsız Stokholm Çevre Enstitüsü küresel ve bölgesel araştırmalara başlamıştır. Aynı yıl Goodess ve ark.ları artık dikkat çekmeye başlayan iklimsel ve hidrolojik âfetlerin sıklaşması ve şiddetlenmesi ile meteorolojik değişimlerle ilişkileri konusunu irdeleyen çalışmalarını yayınlamışlardır.

1990'da Batı Akdeniz'de derin su sıcaklıklarında artış belirlenerek, rapor edilmiştir. (Berthoux ve ark.ları, 1990). Bağımsız Orta ve Doğu Avrupa Bölgesel Çevre Merkezi kurularak, demokratik ve sürdürülebilir toplumda kuruluşların sorumluluklarını yerine getirmeleri, rollerini gerçekleştirmelerinin desteklenmesi işlevini üstlenmiştir. B.M. Çocuklar Zirvesi gerçekleştirilerek çevre sorunlarının gelecek nesillere etkileri tartışılmış, Kanada'da Uluslar arası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (IISD) kurularak Yerküre Tartışmaları Bültenleri yayınına başlanmıştır. 1992'de de Sürdürülebilir Kalkınma için İş Konseyi kurularak sürdürülebilirliğin pratiğinin teşviki, geliştirilmesi amacıyla çalışmaya başlamıştır. Bu konsey ve paralelindeki örgütlerin konuyu riskler ve fırsatlar çerçevesinde ele alması 'iş' mantığına uygunsuz da, sorunun çözümü açısından ne kadar yararlı olabileceği sorgulanmalıdır.

1992 B.M. Rio Zirvesi, Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED) ise İklim Değişimi Çerçeve Sözleşmesi, Gündem 21, Biyolojik Çeşitlilik Konvansiyonu, bağlayıcı olmayan Orman Prensipleri ve Sivil Toplum Örgütleri alternatif anlaşmaları ile sürdürülebilir kalkınma konusunda somut adımlar atılmasını amaçlamış, Kosta Rika'da kurulan Yerküre Konseyi de Zirve kararları ve anlaşmalarını izleme, Ulusal Sürdürülebilir Kalkınma Konseylerinin etkinliklerinin eşgüdümünü sağlama görevini üstlenmiştir. Giderek çeşitlenip, sıklaşan etkinliklerde uzmanlarca yetkililere sunulan ve iklim değişiminden ormansızlaşmaya, çölleşmeye kadar çeşitli ekolojik sorunlara dikkat çeken, acilen alınması gereken önlemleri tartışan bilimsel raporlar uygulamada siyasi ve sosyo-ekonomik nedenlerle yetersiz kalmaktadır. Aynı yıl iklim değişiminin sosyal bilimler açısından önemini vurgulayan, "modern" çağın temel bilimler ve teknoloji ile birlikte itici gücü olan ekonomisini ele alan İklim Değişiminin Ekonomisi kitabı yayınlanmıştır (Cline, 1992). 1993'te A.B.D. Başkanı Clinton Başkanlık Sürdürülebilir Kalkınma Konseyi'ni kurmuş, 'Sürdürülebilir Amerika: 1996 Ötesi için Yeni Saygınlık, Fırsatlar ve Sağlıklı Çevre Uzlaşması' kitabı yayınlanmıştır. B.M. ise ilk B.M. Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu kuruluş

toplantısı ile UNCED kararları konusunda uluslar arası işbirliği ve karar alma kapasitesinin akılcı şekilde yürütülmesini sağlama adımı atmıştır. 1994'te kalkınan ülkelere çevre koruma ve geliştirme desteği için B.M. Küresel Çevre Kolaylığı-GEF kurulmuş, yurdumuzda pek tanıtılmayan yönü ile Kuzey Amerika Serbest Ticaret Andlaşması (NAFTA) çerçevesinde Çevre Kooperasyonu Komisyonu (CEC) ile işbirliği amaçlanmıştır.

1995'te kurulan Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ) ise ticaret ve kalkınma ile çevre koruma arasındaki ilişkiyi çevre koruma eğilimlerinin ticareti kısıtlayıcı etkilerini azaltmak hedefini belirlemiştir. Kopenhag'daki Dünya Sosyal Kalkınma Zirvesi ise gelişmiş ülkelerin mutlak fakirliği azaltma yönünde kararlılık gösterisi yaptıkları, ama bilindiği gibi hâlâ gerçekleştirilemeyen ve ümit vermeyen etkinlik olmuştur.

Aynı yıl tüm Akdeniz Havzası yüzey sıcaklıkları değişimlerinin incelenmesine dayanan, küresel ve Kuzey Yarıküre paralelinde 1955-75 serinleme döneminden sonra başlayan hızlı ısınmanın sürdüğünü kanıtlayan rapor yayınlanmıştır. 1996 yılında B.M. FAO tarafından Küresel İklim Değişimi ve Tarımsal Üretim Kitabı yayınlanmıştır (Fakhri ve Bazzaz , 1996). 350 sayfalık, araştırma referanslarının 1970'lere uzandığı kitapta, tarımsal değişkenlerin küresel üretimin düşmeyeceği, fakat kutuplara kayacağı gibi projeksiyonlara, haritalara yer verilmiştir. 1997'de A.B.D. Batı Vâlileri Birliği Batı Kuraklık Eşgüdüm Konseyi kurulmuştur. Arrhenius'un yayınından 103, Clark'ın yayınlarından da 59 yıl sonra üzerinde en çok konuşulan çevre konularından olan sera gazı salımlarını kısıtlamak üzere Kyoto Protokolü gündeme gelmiştir. Uzun ömürlü sera gazları salımının %70 kadarından sorumlu gelişmiş ülkeler için çeşitli elâstikiyet mekanizmaları içeren, Çin, Hindistan gibi önemli gelişen ve batı sermayesi çeken ekonomileri kapsamayan, iklim değişimini, afetlerini durduramayacak sınırlamaları ile eleştirilen Protokol ile aynı yılda Asya ekolojik krizi ve mali zararı içinde genelde pek zikredilmeyen El Nino, kuraklık ve tayfunlar, çayır ve orman yangınlarının 1.4 milyar \$ maddî hasârı da yer almış, etkili olmuştur (Srinivasan, 2008). B.M. ise Rio+5 Toplantısı ile Gündem 21 dahil Rio sonuçlarını irdeleyerek somut sonuç çıkmadı değerlendirmesini yapmıştır. 1998'de iklim değişimi ve kuraklaşma, yağış rejimi bozulması ile ilgili seller, sıcak dalgaları, erozyon ve çölleşme, tarım zararlılarının etkilerinin artışıyla da ilişkili gelişmeler ve projeksiyonların da katkısıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar konusu gündeme gelmiştir. Öte yandan 54 ülkenin kayıtlı en yüksek sıcaklık ve seller, 45 ülkenin kuraklıktan etkilendiği görülmüştür (Quayle, 1998). Öte yandan aynı yıl 'Multilateral Yatırım Sözleşmesi' (MAI) ile ekonominin küreselleşmesi gündeme (Anonim 14, 2008), A.B.D. Ulusal Kuraklık Politikası Yasası da yürürlüğe girmiştir.

1999 yılında-bağımsız Dünya Ormanlar ve Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu 'Ormanlarımız -Geleceğimiz' raporunu yayınlamış, sürdürülebilir ormancılığın önemi vurgulanmıştır. İlk Küresel Sürdürülebilirlik Endeksi yayını yanında Dow Jones Sürdürülebilirlik Grubu Endeksleri ile şirketlerin sürdürülebilirlik prensiplerini uygulamasının borsa oyuncularınca denetlenmesi yolu açılmıştır. A.B.D., Ulusal Kuraklık Hafifletme Merkezi (National Drought Mitigation Center-NDMC) ile Uluslararası Kuraklık Enformasyon Merkezi (International Drought Information Center-IDIC) örgütlenmesini tamamlamıştır. Bütün bu zirvelere, raporlara karşılık küresel sorunlar yumağı büyümesini sürdürdüğünden 2000 yılında dünya nüfusunun yarısına yakın kısmının kıtaların yalnızca %2'sini kaplayan kentlerde yoğunlaştığı ve bu yerleşimlerin dünya kaynaklarının %75'ini tüketmekte olduğunu, bu eğilimin sürdürülebilirliğinin sorgulandığı rapor yayınlamış; 2. Dünya Su Forumu'na katılan 120 bakanın imzaladığı Hag Deklarasyonu, 21. Asırda Su Güvencesi üzerine Dünya Su Vizyonu yayınlanarak su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının önemi vurgulanmıştır. En geniş lider kadronun katıldığı B.M. Binyıl Zirvesi sonucu olarak 'B.M. Dünya Zirvesi Deklarasyonu' yayınlamış, küreselleşme devrinde daha âdil dünya ekonomisi, aşırı fakirliğin azaltılması uzlaşması açıklanmıştır. Öte yandan 2002 Zirve'sinde ekonomik değeri de vurgulanacak olan biyoçeşitlilik konusunda Uluslararası Dünya Koruma Birliği (IUCN) 11 046 türün tehdit altında olduğunu bildiren kırmızı kitabı yayınlamıştır.

Aynı yıl ünlü iklimbilimci Karas (2000) İklim Değişimi ve Akdeniz Bölgesi başlığını taşıyan makalesinde IPCC, UNEP'in Akdeniz Eylem Planı ve A.B. Avrupa Konseyi'nin MEDALUS Projesi sonuçlarını değerlendirmiştir. Doksanların başlarında şiddetlenen kuraklıkların kalkınmanın sürdürülebilirliğinin sorgulanmasına yol açtığı gibi, çölleşmenin hızlanacağı, su sıkıntısı, halk sağlığı, tarım, ekosistemler ve ekonomileri zorlayacağını, en çok K. Afrika ile Doğu Akdeniz'in etkileneceğini, küresel ortalama da 1°C artışla havzanın 2020'lere kadar 1.4-2.6°C ısınacağını, yaz sıcak ile kuraklıklarının şiddetleneceğini bildirmiştir. Türkiye'nin 38-42° arasındaki riskli bölgede olduğunu, ısınma ve evapotranspirasyon artışıyla daha kuraklaşacağı, arazi kullanım yanlışlarıyla erozyonla tuzlanma, çoraklaşma artışının çölleşmeyi tersinmez şekilde hızlandıracağı ve salgınların artışıyla verimliliğin daha da düşeceğini, Güney. Avrupa ve Türkiye'de yazları % bağıl nemin %15-25 azalışıyla su dengesinin bozulacağı, çölleşmenin kuzeye ilerleyeceği, Doğu Anadolu'nun en çok etkilenecek bölgelerden olacağını eklemiştir. Kış yağışlarında %10'a kadar artışa karşın yaz kuraklıklarının sonucu yıllık ortalamaların %1.5-7.3 azalacağını, toprak nemi ve yağış azalışı yanında sıcaklık artışıyla kırsal alanda su kaybının %20-45 artışını, kurak dönemlerde uzamaları öngörmüştür. Fırtına, sağanak, aşırı

sıcak dönem sıklığı artışıyla da su rezervlerinin akılcı kullanımının öneminin artacağını, şimdiden radikal değişikliklere gerek duyulduğunu, uyum çabalarının su ekonomisi yanında katma değeri yüksek ekonomik yöntemleri içermesi gerektiğinin altını çizmiştir. Aynı yıl, A.B. A.K. (EC) tarafından, 1997’de Birleşik Bilimsel Araştırma Merkezi (Joint Research Center - JRC) tarafından başlatılıp, özellikle Güney Avrupa ve periferi Akdeniz ülkelerinde şiddetlenen kuraklık etkilerini azaltmak üzerine araştırmaların sonuçlarını, yeraltı su kaynaklarının optimal kullanımını da içeren, 320 sayfalık Avrupa Kuraklık kitabı, “European Drought Book” yayınlamıştır (Vogt ve Sommer.2000).

2001’deki Katar 4. Bakanlar Konferansında Dünya Ticaret Örgütü çevre ve kalkınma konularını da içeren Doha deklarasyonu ile çevre koruma kaygıları ve etkinliklerinin ticareti engellememesi için, ticaretin üzerindeki etkileri giderme konusuna ağırlık vermiştir.

2002 Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi’nde Gündem 21, Madde 18.3. birçok bölgedeki su kalitesinin düşmesi, tatlı su azalışı, bilinçsiz, bütüncül olmayan su yönetimi, atık minimizasyonu başarısızlığının önemini, Madde 18.6. ise nüfus ve ekonomik etkinlikle su gereksinimi artışıyla doğacak su sıkıntısının kalkınmayı kısıtlayacağını, %70-80 su tüketimi payı gereken tarımın etkileneceğini belirtmiştir. Zirve’de iklim değişiminin çeşitli yönleri ve ekonomik etkileri konusunda da çok önemli uyarılar olmuşsa da, ülkemiz bilim dünyasına dahi yansıdığı söylenemez.

Bu çarpıcı konular şu şekilde özetlenerek aktarılabilir (Duygu, 2005). Dünya Doğal Yaşam Fonu (WWF) ‘Dünyanın Son Kullanım Tarihi 2050’ projeksiyonunu sunmuştur. UNEP ile Swiss Re uluslararası finans sektörü raporunda 20. asırdaki iklimsel afetlerin 1 kat/10 yıl hızla şiddetlenerek sıklaştığı, 87-2002 zararının 1 trilyon \$ olup, 2012’de 2.5 trilyon \$’a ulaşacağı ve dünya reasürans sektörünü çökertebileceği, sosyo-ekonomik kaosa götüreceği belirtilmiş, emisyonların azaltılmasını, emilimi sağlayacak ekosistemlerin korunması, geliştirilmesi için gereken karbon ticareti yatırım hacminin 2020 yılına kadar 4 trilyon \$ düzeyine çıkacak şekilde planlanması gerektiğine yer verilmiş, sonuç bölümünde de politik ve finansal çevrelerin genelde iklim değişiminin risklerinin bilincinde olmadığı, “bekle ve gör” tutumuyla pasif kaldığı belirtilmiştir. UNEP ‘İklim Değişikliğinin Yıllık Maddi Zararı 2002’de 150 milyar \$’ düzeyine ulaşmıştır, Kyoto Protokolü ile diğer önlem planları yetersizdir’ diyerek finansal kurumları da âcil strateji geliştirmeye çağırmıştır. Hesaplama sonraki yıllarda da sürdürülmüş, 2003’te zararın 60 milyar \$ olduğu, Avrupa’daki aşırı sıcak dalgası ve yaz seli, Çin’de çok

yaygın sel, okyanuslarda sıklaşıp, şiddetlenen tayfun ve kasırga, buzullarının artan hızla erimesi risklerine dikkat çekilmiştir. ICCP 2002 Raporu tüm Akdeniz Havzası yüzey sıcaklıklarının ortalamasının yükseldiğinin kesinleşmesinin yanında Doğu ve Batı Akdeniz arasındaki farklılığın kanıtlandığını açıklamıştır. Birleşik Krallık Sigortacılar Birliği de 1998 - 2003 iklim afetleri hasar beyanlarının 1993-8'dekine oranla 6 milyar £ arttığını, Swiss Re de 10 yılda iklimsel ülkede afet beyanlarının 82 milyar £'e çıkabileceğini, kış sel ve fırtınalarının 50 yılda 2 katına çıktığını, yazların daha sıcak ve kurak geçtiğini, inşaat ruhsat kurallarının değiştirilmesi ve sellere önlem alınması gerektiğini, iklim âfet zararlarının 2050'ye 3 katına çıkacağı, primlerin aşırı yükseleceği verisiyle Hükümeti. uyarmıştır.

Aynı yıl 21. asırda Türkiye'nin durumu ile ilgili olarak uluslararası bir platformda, Akdeniz Bölgesi Su, Sulak Alanlar Ve İklim Değişikliği Yuvarlak Masa Toplantısı sunumunda Burak (2002) 'Türkiye üzerinde iklim değişikliğinin etkileri' sunumunda düşük rakımlı doğu bölgelerinde yıllık yağışın 220, ülke ortalamasının 643 mm. olduğunu, yüzey akış katsayısının 37%, kişi başına su miktarının 2000 m³/yıl ile yetersiz, su kaynaklarının coğrafi ve zamansal dağılımıyla gereksinim dağılımının uyumsuzluğuna dikkat çekmiştir. A.B. Hadley Centre iklim modeline göre Türkiye'nin iklim değişikliğinden etkilenmekte olup, 2050'ye kadar 1.5°C ısınacağını, Avrupa projeksiyonlarında kışları önemli azalma, kuraklıkları izleyen kısa süreli, şiddetli yağışlarla sellerde artış, çölleşme beklendiğinin altını çizmiştir. Tarımın 75% oranındaki gereksinimi, aşırı otlama ve gübre kullanımı, yüzey sulaması ile sanayileşme, kentleşme ve turizmin doğal kaynakları zorladığını bildirmiştir. Bütün bunlara karşılık Türkiye'nin Bonn Konvansiyonu dışındaki doğa koruma sözleşmelerini imzalayarak doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı konusunda ilgili kurumların bilinçlenmesini sağladığını ileri sürmüştür. Öte yandan Kayseri Meteoroloji Bölge müdürü Ziya Çolak 1. Dünya Meteoroloji Günü nedeniyle 24 Mart'ta "Son 70 yılın yağış ortalaması 500kg/m² idi. Son 10 yıl, özellikle son 3 yıldaki kuraklaşma sonucu ortalama %30 azalarak 350 kg.a düştü, akarsu debileri %5 ile %15 azaldı" açıklamasını yapmıştır (Hürriyet Gazetesi 25 Mart 2001). 26. Haz.2002 MGK Toplantısında generallerin sorusu üzerine Enerji ve T. Kaynaklar Bak. Z.Çakan da hidroelektrik santrallerinde yaz aylarında ekonomik elektrik üretimi için yeterli su kalmadığından doğal gaz tüketiminin arttığını açıklamıştır (Hürriyet Gazetesi, 27 Haz. 2002; Cumhuriyet Gazetesi 27 Haz. 2002).

2002 Zirvesi'nde UNEP, ilk olarak Romanya örneğini vererek sürdürülebilir kalkınma stratejilerini maddî ve teknik olarak desteklediğini, sıradaki diğer ülkeleri de destekleyeceğini açıklamıştır. Sürdürülebilir kalkınma stratejisini "Su, Enerji, Sağlık ve Hijyen ile Tarım ve Ormanlık-biyoeçitlilik (WEHAB)" şeklinde

özetlemiş, Arnavutluk gibi başvuru sırasındaki ülkelerde de uygulanacağını bildirmiştir. Bu strateji yurdumuzda pek ilgi konusu olmamıştır.

2003'te düzensizleşen yağışlar nedeniyle baraj kapaklarını açtığında Trakya'da taşkınlara neden olan komşumuz Bulgaristan Bulgar Bilimler Akademisi Küresel Değişim Merkezi araştırmalarının da geniş şekilde yer aldığı Bulgaristan'da Kuraklık: Analog Çağdaş İklim Değişikliği: Kuraklaşmanın Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Etkileri, 1982-1994, "Drought in Bulgaria" kitabını yayınlamıştır (Knight ve ark.ları. 2003). ...2004 yılında ise Bratislava'da yapılan toplantı kararı ile, en kıdemli adayı olduğumuz AB tarafından, A.B.D.'deki eşdeğerinden 5 yıl sonra, Avrupa Kuraklık Merkezi (European Drought Centre -EDC) resmen kurulmuştur (Anonim 15, 2004).

Küresel İnsanca İndüklenmiş Toprak Bozulumu Değerlendirme - "The Global Assessment of Human Induced Soil Degradation-GLASOD) çölleşme ile ilgili örgüt B.M. FAO Akdeniz Ofisi'nin 1989 verilerini dahî kullanarak Akdeniz Havzası ülkelerindeki erozyon ve çölleşmenin nedenleri ve durumunu özetle şöyle açıklamıştır. 3 milyon km² kadar olan kıtalardaki toplam kurak alanın değişik etkilerle en az %0.5/y.=15,000 km² hızla yayılarak genişlemekte olduğu, doğal steplerin entansiv kuru tarımda kullanılmasının %50, diğer doğal bitki örtüsü alanlarında tarıma geçişin %12-13, aşırı otlatmanın %26, doğal biyokütlenin klasik yöntemlerle yakacak olarak tüketiminin %21, tuzlanmanın %2, kentleşme ve erozyonun da %1 katkısı olduğu bildirilmiştir; yakacak tüketimi dışındakilerde artış söz konusudur denmiştir. Kuraklaşma - çölleşme - biyoçeşitlilik ilişkisinin de kısıtlama, azaltma yönünde geliştiği, yıllık yağış ortalamalarının azalmasının ekosistemlerin uyum dinamiğini sınırlamakta, toprak ve yeryüzü şekilleriyle, bitkisel özelliklerle ilgili etmenlerin iklimsel olanlara karşı ağırlığının arttığı eklenmiştir. Sonuçta bitki örtüsünün kendini toparlama şansı azalmakta, yok olmakta, nüfus artışı ve yoğunlaşması, hayvancılık ile entansif tarım, taban suyu kullanımı, sanayileşme ve çevre kirliliğinin özellikle kurak dönemlerde habitat ve biyoçeşitlilik kaybını hızlandırdığı, tarımın az verimli alanlara kayarak toprağı kısa sürede tahrip etmekte olduğu vurgulanmıştır. Rapora iklim değişiminin de etkileriyle kırsal yangınların sıklaşması ve söndürülmesindeki zorlukların toprak organik maddesi ve mikrobiyotasını tahrip ederek erozyonu hızlandırdığı, toprak derinliğini yılda %0.3 - 0.4 hızla azaltmakta olduğu da eklenmiştir. Uluslararası Tarımsal Araştırma Danışmanlar Grubu (CGIAR) iklim değişikliğini ve karbon çevrimi ile üretime etkileriyle birlikte irdeleyen Gelecekteki Hasat raporunda akılcı yönetim teknikleriyle yetiştiriciliğin ve ekosistemlerin iklim değişikliği etkilerinden olabildiğince korunması, geliştirmesinin kırsal fakirleşmeyle savaşımındaki önemini vurgulamıştır. Karbonun geri kazanımı ve diğer önlemler

arasında yüksek sıcaklık, kurak ve su baskınları, patojen ve zararlılara dayanıklı tarımsal çeşit seçimi, ıslâhı yanında azotlu gübrelerin sera gazı salımlarını azaltma gereğine de yer verilmiştir. İklim değişimine karşı bitkisel karbon soğurulmasının artırılması gereğine karşın kuraklaşma, düzensiz yağış ve çölleşmenin engeller oluşturduğu belirtilerek, aşılması için özel yöntemler gerektiği de vurgulanmıştır. Aynı kaynakta kamuoyumuza pek yansımayan Boyne Ayres Zirvesinde de, “Kötü Hava Koşulları, İklimsel Zararda Dünya Rekoru: 90 milyar \$” başlıklı raporda, B.M.in küresel ısınma sonucu 2004’ün kayıtlı 4. en sıcak yıl olduğu; iklimsel âfetlerin 10 aylık zararının 1994 sonrasının yıllık ortalamasından %28 yüksek olduğunu bildirdiği aktarılmıştır. 2004 Ekim’indeki iklimsel afet sigorta talebinin bir yılda 2 kat artışla 35 milyar \$’a ulaştığı, yıllık mâliyetin 2014’te 220 – 230 milyar € düzeyine çıkacağı projeksiyonuna yer verilmiş, yeni kurulan sigorta sektörü İklim Grubu (Climate Group) oluşturan Grup’un hükûmetler üzerinde baskı kurmaya çalıştığı bildirilmiştir. Rapor’da BM’in, 1977 Çölleşme Konferansı’nda onaylanan Çölleşme ile Mücadele Planı metninin öneri gerektirmeyecek kadar iyi olan ilkelerine karşın sorunların hızla büyüdüğü, uygulamaların çok gerisinde kaldığının açıklamış olduğu, bâzı devletler ve uluslararası kuruluşların çabalarına karşılık önemli gelişme sağlanamadığı, sürdürülebilir çevre ve kalkınma için yeni, etkili yaklaşımlara gerek olduğunun belirtilmiş olmasının altı çizilmiştir. BM’in iklimsel zarâr ve hasârlar bedelinin ortalama yılda %10-15 hızla arttığını, toplamının trilyon \$ düzeylerinde seyrettiğini ve 2014’te 220 – 230 milyar € düzeyine çıkacağı projeksiyonu aktarılmıştır.

Rapor’un Sonuç Bölümünde de, günümüzde zengin ülkeler aşırı tüketimle, aç, kalabalık ve fakir nüfuslu ülkeler de zorunlu doğa sömürüsüyle 20 milyon km² alanı canlı yaşam ortamı olmaktan dahi çıkarmıştır denmiştir.

Tüm bu zarar hesapları ise reasürans sektörünün tazminat ödemelerine dayanmaktadır, ki sektörde kalkınan ülkelerin pazar payı yaklaşık %30 kadardır. Öte yandan yukarıda değinilmiş olduğu gibi, Afrika’daki kuraklıklara neden Avrupa’nın salımlarıdır. Bu trajik gelişmelere karşın duyarlı görünen A.B. de önlem konusunda yetersiz kalabilmektedir. Bu konuda ciddi yaklaşım sergilediği izlenimi veren birlik de 2004 yılında Protokol gereğince taahhüt etmiş olduğu sera gazı salımını azaltmada gereken hıza ulaşamadığını, 5 yıllık hedefin yarısını gerçekleştirilebildiğini, alınacak yolun çok olduğunu itiraf etmiştir. Öte yandan aynı makalede gelişmişlerin Çin ile Hindistan gibi emisyonları hızla artan nüfus devlerinin hızlı kalkınma çabalarının etkileri yanında Protokol’un 2008-12 dönemi sonrası için belirsizlik içermesi, hedefe %100 ulaşılmasının bile değişimin sürmesini etkileyemeyeceği, A.B.D.’nin taraf olmamasının geleceğe ümitle bakmayı yeterince engellediği belirtilmiştir.

III. 1. Günümüzün Küresel Gerçeklerinin Tümünün Değerlendirilmesinin Önemi

Bilindiği gibi küreselleşmenin dayandığı uluslararası sermayenin serbest ve hızlı dolaşımı, ekonomik büyüme isteği yüksek ülkelerdeki sermaye açığını kapatma talebi ile uyumlu olduğu gibi hızlı nüfus artışı ve yüksek işsizlik, düşük işgücü fiyatları yanında doymamış iç pazar büyüklükleri destekleyici faktörlerdir. Uluslararası firmaların ortaklarına ve ülkelere karşı sorumlulukları gereği olarak yüksek ciro ve kârlılık için gerekli rekabet gücü için ucuz ve asgari kaliteli, satış şansı olan kalemlere yönelmesi de doğaldır. Sonuçta geniş ve tüketime aç geniş iç pazarı ile lüks tüketim peşindeki üst sınıfı yanında üretim becerisi olan ülkeler çekici hale gelmiştir. Öte yandan geniş fakir nüfusa bol miktarda sunulan ucuz malların üretim ve sunumundaki birim çevresel maliyetle pahalı eşdeğerleri arasında ya bir fark yoktur, ya da çevre duyarlılığı ve standartlarının düşüklüğü nedeniyle çevresel, dışsal maliyetleri daha yüksektir. Örneğin Çin'in yüksek rekabet gücünün bir kısmı da ucuz kömüre dayalı enerji fiyatlarının düşüklüğünden kaynaklanmaktadır. Son yıllarda her yıl devreye alınan termik santrallerde üretilen elektrik Türkiye'nin tüm enerji üretimine eşitlenmiş bulunmaktadır. Yüksek büyüme hızının gerektirdiği demir-çelik ve çimento da kömür yakıtı ile üretilmektedir ve bu ülkelerin talep artışı dünya ağır sanayi kapasitesini zorlayarak fiyatların artışına neden olabilmektedir. Diğer bir örnek Hindistan'da üretilip, iç ve dış pazara sunulan, fosil akaryakıtla çalışan 200 \$'a satılan motosikletler ile 2000 \$'a satılan otomobillerdir. Sonuçta tüm sektörün sera gazı ve kirletici emisyonları ve artık ile atıkları da artmıştır. Öte yandan teknoloji lideri A.B.D.'de de hâlâ elektrik enerjisinin %60'ı kömür santrallerinden elde edilmektedir.

Küreselleşmenin diğer bir sonucu her türlü uluslararası taşımacılığın yoğunlaşmasıdır. Ham maddelerle ara ve son ürünlerin taşınması yanında iş yolculuklarının artışı, kalkınmış ülkeler yanında kalkınan ülkelerin 'bacasız sanayi' denilen kitle turizmüne yönelmesi de fosil yakıtlara dayalı ulaşım yoğunluğunu arttırmaktadır. Sonuçta ulaşım araçlarının üretimi, sayısı ve kullanımı ile kirleticilikleri sürekli artmaktadır. Üretim tesislerinin, yollarının, sularının, barajlarının, yerleşim merkezlerinin gerektirdiği altyapı için de çimento, demir ve çelik gibi birçok kalemin üretimi gerekmektedir. Örneğin E.P.A., A.B.D.'deki emisyonlarda trafik dışı araçların, iş ve tarım makinelerinin, benzeri araçların payının %25 olduğunu açıklamıştır. Tüm bu kirletici kaynaklara eklenmesi gereken askeri araçların kirleticilikleriye ele alınmamaktadır. Giderek artan nüfusun insanca beslenebilmesi için gereken entansif tarım da her türlü kirlenmeye önemli düzeyde katkıda bulunmaktadır. Kyoto Protokolü'nda tarımın, özellikle pirinç tarımının sera gazı emisyonlarına katkısı yer almıştır.

Kentleşmenin hızlanması kent içi ve aralarında olduğu gibi kentlerle kırsal alan arasındaki taşımacılığı arttırmaktadır.

Tüm bu konulardaki veri ve bilgi birikimini sağlayan, izleyen gelişmiş ülkeler kirli üretim konularını kalkınan ülkelere aktararak kendi kirletici yüklerini 'ekonomik' şekilde azaltmaya çalışmakta, dünya elden gidiyor mesajları üretmekte ise de, ancak Kyoto Protokolü gibi B.M.in de belirttiği üzere göstermelik araçlar geliştirmekte, kendilerine üretim için uygun buldukları Çin, Hindistan gibi örneklerin de Protokol dışında kalmalarına göz yummaktadır. Karbon ticareti gibi 'elâstik' çözümler içinde D.B.in Biyokarbon Fonu da yer almakta ise de, bu kuraklaşma ve çölleşmeye karşı da bir derece etkili olabilecek hedefler fazla vurgulanmamaktadır. Bu fon iklimi ve toprak yapısı ile işçilik ücretleri uygun geri ve kalkınan ülkelerde gelişmiş ülke sermayesiyle sera gazı emilimi kapasitesini arttırmak ve karbon ticareti içinde sayılmasını amaçlayan, fakat pek etkili çalışmayan bir fondur. Çünkü karbon fonu gelişmiş ülkelerin iç ya da kendi aralarında yürütebildikleri bir ticareti içermektedir.

İklim değişimiyle geribeslemenin etkileşimindeki ısınma ve kuraklaşma ile erozyon ve çölleşme, kentleşme ve sanayileşme sonucunda su kaynaklarının ve verimli toprakların kısıtlanmasına karşılık nüfus artışının sürdüğü ülkeler çok ince hesaplar yapmak durumundadırlar. Çünkü A.B.D.'nin ünlü Columbia ve Yale Üniversiteleri tarafından yapılan hesaplara göre dünyanın kirliliği özümleyerek giderme sığınağı olan ekolojik taşıma kapasitesi büyük oranda aşılmıştır ve bu eğilim sürmektedir. Bilindiği gibi ekonomik büyüme toplam ve kişi başına düşen gelir artışını, kalkınma ise yatırım üretim verimliliği artışıyla ölçüldüğünden kalkınma bireye yatırım, yaşam düzeyinin artışıyla ilgili olup, ülke ekonomisinin büyümesinden çok eğitim, sağlık, sosyal güvenlik ve çevre koruma, geliştirmeye, teknolojik yatırımlara ayrılan pay ile ilgilidir. Bir ülkenin dengeli, sürdürülebilir büyüme süreci için gerekli faktörlerdir. Gelir dağılımı bozursa, eğitim, sağlık hizmetleri yaygınlaşıp, kalitesi yükselmiyorsa, konut ve sosyal güvenlik hizmetleri gelişmiyorsa, ulusal gelir artsa da, kalkınma yok demektir. Bu nedenle gerçek kalkınma ancak bugünkü kriterler yanında geleceğe dönük yatırım miktarı ile ölçülebilir. Eğer bu koşulların hepsi sağlanmışsa ülke, topluluk kalkınmış demektir.

Sürdürülebilir kalkınma ise bunlara ek olarak doğal kaynakların korunması, geliştirilmesini de içerir. Örneğin 26 Şubat 2005 günü Davos Dünya Ekonomik Forumu tarafından gerçekleştirilen ve 146 ülkeyi içeren inceleme sonunda Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksi (ESI) kriterlerine göre yapılan sıralama ve Finlandiya'nın birinciliği ilan edilmiştir. Çevre, ekonomi ve toplum özelliklerini

içeren endeks, işsizlik ve fakirlik ile bağlantılı olan suç oranı, huzur ve etkilediği verimlilik ile kârlılık yanında hava ve su kalitesi, toprak ve ekosistem sağlığı ile insan sağlığına etkileri yanında kirliliğin tasfiyesi için yatırımlar, sağlığı bozan etkenlerin tıbbi giderlere ilerideki etkileri ve işgücü kayıpları gibi geniş bir bakış açısıyla ve gelecekteki etkileşimler göz önüne alınarak hesaplandığı belirtilen endeks kriterlerine ulaşılmasında birçok ülkede zorluklarla karşılaşıldığı belirtilmiştir. Nedeni de ülkelerin yıllık parasal harcama büyüklüğüne dayanan ulusal gelir hesabına yarayan istatistiklere karşılık sürdürülebilirlik kavramını göz ardı etmeleri olarak açıklanmıştır. Örneğin kitlesel hastalıklara neden olacak kirleticiliği yüksek bir üretim tesisinin devreye sokulmasının ulusal gelir hesabında klasik olarak kalkınmaya katkı olarak ele alınırken sürdürülebilir kalkınma endeksine negatif etki yapmakta olduğuna dikkat çekilmiştir.

AB'nin Avrupa Agronomi Topluluğu-European Society for Agronomy (ESA) sürdürülebilir arazi kullanımında uygulanan yöntemlerin karbon sekastrasyonu ve toprak ıslahındaki ekolojik rollerini içeren uluslararası çalıştay düzenlemiştir. Sürdürülebilir kalkınma için çölleşmeyle savaşım etkinlikleri yürütülmektedir denerek sürdürülebilirliğin ancak çok amaçlı sosyoekonomik ve ekolojik yaklaşımlarla çözülebileceği açıklanmış, çözümler tartışılarak COP-6 programına alınmıştır. Çölleşmeyle savaşım etkinliklerini derleyen raporda, çölleştirmenin yaygınlaşmasının sürmesi, kuraklaşmayla etkileşiminin sürdürülebilir kalkınmayı tehdit ettiği, A.B. üye, aday ve çevresi ülkelerin risk altında olduğu, A.B.'nin uzun süredir savaşım ile ilgili çalışmaları desteklediği, 1989'da LOME IV Çerçevesinde A.B. Doğal Kaynak Koruma ve Çölleşme ile Savaşım Planının (EC Action Plan for the Protection of Natural Resources and Combating Desertification, in LOME IV) imzasından sonra kuraklık ve çölleşmenin çevre sorunlarının üzerinde bir yere yerleştirildiği anımsatılmış ve Avrupa Kalkınma Fonları (European Development Funds) ile Tematik Bütçe Fasılları (Thematic Budget Lines) gibi finansal desteklerle Akdeniz ülkelerinde MEDA Programı çerçevesinde projeler yürütüldüğü belirtilmiştir. 1991'den sonra 57 araştırma ve uygulama projesinin desteklendiği, bu amaçla A.B. ülkelerinde iklim, değişimleri ve ekosistemlerle etkileşimlerin incelendiği, Akdeniz Bölgesine degradasyon-çölleşme duyarlılığı nedeniyle ağırlık verildiği vurgulanarak, AT'nun Avrupa Klimatoloji ve Doğal Afetleri Programı Çerçevesinde Çölleşme Araştırmaları 1989 - 1992 (European Community research into desertification under the European Programme on Climatology and Natural Hazards - EPOCH 1989-1992) ve Dördüncü Araştırma Araştırma Çerçeve Programı: Çevre 91 - 94 ile 94 - 98 Çevre ve İklim (The Fourth Framework Research Programme: Environment 91-94 and Environment and Climate 94 - 98)" programlarınca desteklenen projelerin Akdeniz Havzasındaki karmaşık kuraklaşma-degradasyon ve çölleşme mekanizmalarının anlaşılması ve

akılcı şekilde yönetimi üzerinde odaklandığı bildirilmiştir. Tarımsal Araştırma Programı (Agriculture research programme - AIR) çerçevesinde de çölleşme etkilerini göz önüne alan tarım politikaları geliştirme uygulamaları, A.B. çevre politikalarının çevresel etki değerlendirmeleri çerçevesinde 1995 "LIFE" Programı ile çölleşme ile savaşıma öncelik verildiği, desteklenen 7 pilot projenin çölleşme ve sosyoekonomik etkilerinin azaltılması konusunda olduğu da eklenmiştir.

SONUÇ

Ülkemizin bu tür örgütlerin etkinliklerinde aktif rol üstlenmesi ve küresel sorunların yansımaları ile savaşım için stratejik planları acilen geliştirmesinin şart olduğu görülmektedir. Bu konuda geç kalındığı da söylenebilir. Çünkü Uluslararası Küreselleşme Forumu Küresel Su Krizi Raporu'nda da belirtilmiş olduğu gibi 14 Ortadoğu ülkesinden 9'u yoğun su kıtlığı içindedir ve diğerleri de artan etki altındadır. Karas'ın belirttiği gibi acil radikal değişikliklere, uyum çabalarına, su ekonomisi ile katma değeri yüksek ekonomik yöntemlere gerek vardır. Örneğin Çin 2002'de bu stratejiyi benimseyerek katma değeri yüksek, kurakta büyüeyebilen ürün bitkilerinin sağlayacağı döviz ile A.B.D. ve Avusturalya gibi tahıl üretimi fazlası olan ülkelerden gereksinimini 'yetiştirilmelerinde kullanılan su ile birlikte' ithal etme hedefini açıklamıştır. Bu konudaki sorunun ise, yukarıda açıklandığı gibi dünya tahıl ihraç kapasitesinin Çin'deki refah artışı ile yükselecek olan gereksinim karşısında zorlanması olasılığı olduğu da belirtilmiştir. Bu tahminin günümüzde gerçekleşmiş olması da geleceğe dönük stratejiler geliştirilirken ne kadar geniş düşünülmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

KAYNAKLAR

Alley, R., P. Mayewski, D. D. Peelland; ve B. Stauffer (1996) Twin Ice Cores From Greenland Reveal History of Climate Change. *Earth in Space*, 9, 9-13. www.agu.org/sci_soc/eismayewski.html

Anonim 1 (2006) "Environmental & Energy Research", Center for Sustainable Ecosystems. - www.eer.wustl.edu/CenterForSustainableEcosystems

Anonim 2 (2005) "Overview Climate History: Exploring Climate Events and Human Development". <http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/ctl/clihiis.html>.

Anonim 3 (2007). The Earth's Atmosphere. Web Syllabus Dept. Physics & Astron. Tennessee Univ. <http://csepl0.phys.utk.edu/astr161/lect/earth/atmosphere.html>

Anonim 4 (2005) The greenhouse effect. http://www.ucar.edu/learn/1_3_1.htm.

- Anonim 5 (2007) IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. www.ipcc.ch/ipccreports/assessments-reports.htm)
- Anonim 6 (2008) NCDC: Greenhouse Gases. <http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/gases.html>
- Anonim 7 (2008) Ocean Carbon Sequestration Abstracts. cdiac2.esd.ornl.gov/ocean.html - 41k
- Anonim 8 (2005) Meteoroloji terimleri sözlüğü. <http://www.meteor.gov.tr/2005/sozluk>
- Anonim 9 (2006) "Global dimming". http://en.wikipedia.org/wiki/Global_dimming
- Anonim 10 (2005) "UN, CSD Policy Session". <http://www.un.org/esa/sustdev/csd/csd13/csd13.htm>
- Anonim 11 (2002) Climate Change 2001: Working Group II: Impacts, Adaptation and Vulnerability. http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/499.htm
- Anonim 12 (2007) "Sustainable Development Timeline". <http://www.iisd.org/timeline/sdtimeline.htm>
- Anonim 13 (2008) "The Palmer Drought Severity Index". NOAA's Drought Center www.drought.noaa.gov/palmer.html
- Anonim 14 (2008) Global trade watch. MAI. <http://www.citizen.org/trade/issues/mai/articles.cfm>.
- Bainbridge, D. A. (2007). "A Guide For Desert And Dryland Restoration". Island Press. U.K.
- Bethoux, J.P., B. Gentili, J. Raunet, and D. Tailliez, 1990: "Warming trend in the Western Mediterranean deep water", *Nature*, 347, 660-662.
- Brooks, M. (2007) "Climate myths: Chaotic systems are not predictable". <http://environment.newscientist.com/channel/earth/climate-change/dn11641>
- Carey, B. (2006) "Sahara Desert Was Once Lush and Populated". http://www.livescience.com/history/060720_sahara_rains.html
- Cline, W. R. 1992. "Economics of Global Warming". Institute for International Economics. Washington D.C. s. 11-15. <http://books.google.com/books>
- Duygu, A. E. (2005) "Küreselleşme ve Çevresel Etkileri." TMMOB V. Enerji Semp. Kitabı, Küreselleşmenin Enerji Sektöründe Yapısal Değişim ve Programı ve Politikaları Bildiriler Kitabı. EMO Yayın :No. SK/2005/9. http://www.emo.org.tr/resimler/ekler/56a18e0eacdf51a_ek.pdf
- Eccleston, C. H (2007) "Global Dimming: A Darkening Problem." *Environmental Practice*. 9, 152-153. <http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?aid=1439544>
- Eralp, S. S. (2006) "AB Katılım Sürecinde Türkiye için Sürdürülebilir Kalkıma Yaklaşımları", AB Katılım Sürecinde Türkiye için Sürdürülebilir Kalkıma Yaklaşımları Toplantı Sunumları ve Tartışmalar Kitabı, 9-12. Bölgesel Çevre Merkezi - REC, Ankara. ISBN: 975-6180-14-5
- Fakhri, B and W. Sombroek (Eds.) *Global Climate Change and Agricultural Production*. Wiley Interscience. U.K.. 1996
- Fleming, J. R. (1998) *The carbon dioxide theory of climate change: emergence, eclipse, and reemergence*, <http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/31525.pdf>
- (2007) *A Plethora of Speculative Theories*. <http://ams.confex.com/ams/pdfpapers/31525.pdf>
- GalibM. (2008) *Can the ocean slow global warming? Ocean acidification*. <http://www.oceanacidification.wordpress.com/2008/02/11/can-the-ocean-slow-global-warming/>

- Harris, D. A. 1995. "Introduction to Bioenergetics". Bioenergetics at a Glance. 120 p. ISBN:0632023880. Blackwell Publ. U.K. . 2-12.
- Hecht, A. 2003. "Questions to the States." Federal Network for Sustainability.
www.federalsustainability.org/events/Denver_December03.htm
- Karas, J. (2000) Climate Change and the Mediterranean Region.
<http://www.greenpeace.org/international/press/reports/climate-change-and-the-mediter>.
<http://www.intute.ac.uk/sciences/hazards/Droughts-Papers.html>
- Knight, C., I. Raev ve ark.ları, Ed.ler (2003) The scientific monograph: Drought in Bulgaria.A Contemporary Analog for Climate Change.
http://www.global-change.meteo.bg/global_archive_en.htm
- Kovarik, W. 2006. Environmental history timeline. <http://www.radford.edu/~wkovarik/envhist/>
- Kusterer, M. J.(2007) "Earth's Radiation Budget Facts". eosweb.larc.nasa.gov/EDDOCS/radiation_facts.html
- Li, Z. (2002) "Estimating Fire Emissions from Boreal Forest Fires". NASA GISS: Air Pollution as a Climate Forcing. www.giss.nasa.gov/meetings/pollution2002/dl_li.html
- Liepert, B. 2006. Global Dimming and Climate Models EdGCM: Climate Modeling for Research and Education - Global dimming. edgcm.columbia.edu/news/climate/global_dimming.html
- Liljegren, J. C. Global Dimming: A Hot Climate Topic N e w s l e t t e r Southern Great Plains. 2004. <http://education.arm.gov/outreach/publications/sgp/jul04.pdf>
- Lower, S. "Chemical Energetics" (2008) <http://www.chem1.com/acad/webtext/energetics/CE01.html>
- Morano, M. (2008) U.S. Senate Report: Over 400 Prominent Scientists Disputed Man-Made Global Warming Claims in 2007. <http://epw.senate.gov/public/index.cfm>
- Northoff, E. (2003) Fires are increasingly damaging the world's forests. <http://www.fao.org/english/newsroom/news/2003/21962-en.html>
- Nowak, R. 2002. African droughts "triggered by Western pollution. www.newscientist.com/article/dn2393
- Pickoff-White, L. Climate and Storms Break Records in 2005. Science in the Headlines. U.S. National Academies. <http://www.nas.edu/headlines/20051230.html>
- Pielke, R. ve W. C. Landsea (1999) La Niña, El Niño, and Atlantic Hurricane Damages in the United States. Bull.Amer.Meteor.Soc., 80, 2027-33. <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/Landsea/lanina/index.html>
- C. Holmes, R. Roberts ve ark.ları (2007) Climate Science: Definition. <http://www.climate-science.org/category/definition-of-climate>
- Quayle, R. (1998) " Climate of 1998, Annual Review, Extreme Events of 1998. NCDC.
<http://lwf.ncdc.noaa.gov/oa/climate/research/1998/ann/extremes98.html>
- Ramanathan V., C. Chung, D. Kim, ve ark.ları. (2005) Atmospheric brown clouds: Impacts on South Asian climate and hydrological cycle. Geophysics Environmental Sciences. 102, 5333
- Ramanathan, V. (2005) Air Pollution, Global Dimming and Global warming: Dilemmas for the developed and developing countries. <http://www.thefutureofscience.org/veniceconference2005/downloads/Ramanathan.pdf>

- Redmond, K. (1998) El Niño, La Nina, and the Western U.S., Alaska and Hawaii .
<http://www.wrcc.dri.edu/enso/ensofaq.html>
- Sarıkaya, H. Z. (2006) "AB Katılım Sürecinde Türkiye için Sürdürülebilir Kalkıma Yaklaşımları", AB Katılım Sürecinde Türkiye için Sürdürülebilir Kalkıma Yaklaşımları Toplantı Sunumları ve Tartışmalar Kitabı, 13. Bölgesel Çevre Merkezi - REC, Ankara. ISBN: 975-6180-14-5
- Seart, W. 2007. The discovery of climate change. Introduction. A Hyperlinked History of Climate Change Science. <http://www.aip.org/history/climate/summary.htm>
- Srivanasan, M. (2006) SCIENCE - El Niño/La Niña & PDO
------(2008) Sea Level, El Nino/El Nina. <http://sealevel.jpl.nasa.gov/elnino/index.html>
- Steitz, D., E. Thompson and C.M. O'Carrol (2002) "ICESat's Lasers Measure Ice, Clouds, and Land Elevations." Science, 295, 451–452
- Stepfancic, J., M. S. Zebec ve K. Perackovic (2000). "Approach to a Quantitative Description of Social Systems Based on Thermodynamic Formalism". Entropy, 2, 98–105 ISSN 1099-4300
<http://www-och.uni-graz.at/~mdpi/131.152.105.26/entropy/papers/e2030098.pdf> G
- Sugden, A. M. (2008).Ecology: Fire in the Far North. Ecology 89, 729
- Suplee, C. 2008. El Niño/La Niña, Nature's Vicious Cycle. <http://www.nationalgeographic.com/elnino/mainpage.html>.
- Vogt J.V. ve . F. Sommer (2000) Ed.ler. "European Drought Book", Kluwer Scientific. ISBN 07923-6589-.5. <http://www.agrienv.jrc.it/publications/pdfs/Drought-Book.pdf>
- White, D. 2000. "Social Dynamics And Self Organizing Systems": Thermodynamic Principles for the Social Sciences. <http://eclectic.ss.uci.edu/~drwhite/Anthrol79a/SocialDynamics.htm>
- Wild, M. A. Ohmura, and K. Makowski, 2007. Impact of global dimming and brightening on global warming. Geophys. Res. Lett, 34, 215 -9