

KURAKLIK, ÇÖLLEŞME VE BİRLEŞMİŞ MİLLETLER ÇÖLLEŞME İLE SAVAŞIM SÖZLEŞMESİ'NİN AYRINTILI BİR ÇÖZÜMLEMESİ

Murat TÜRKES*

Özet

Çölleşme, Birleşmiş Milletler Şiddetli Kuraklık ve /ya da Çölleşmeden Etkilenen Ülkelerdeki, Özellikle Afrika Ülkelerindeki, Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nde (kısaca, BMÇSS ya da BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi), “iklimsel değişimleri ve insan etkinliklerini de içeren, fiziksel, biyolojik, siyasal, sosyal, kültürel ve ekonomik etmenler arasındaki karmaşık etkileşimlerin, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli alanlarda oluşturduğu arazi degradasyonu” olarak tanımlanmıştır. Günümüzde gerçek çöllerin ve çölleşmeye eğilimli alanların bulunduğu, çok kurak, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, Yerküre karalarının yaklaşık % 47'sini kaplamaktadır. Türkiye'de ise, çölleşmeye eğilimli yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, ülke topraklarının yaklaşık % 35'ini kaplar; yarınemli iklim koşulları ile birlikte bu oran yaklaşık % 60'a ulaşmaktadır.

İklim, iklim değişikliği, kurak koşullar ve çölleşme arasındaki ilişki çok açık olmasına karşın, Türkiye'deki Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'ne yönelik ulusal düzeydeki çalışmalarda ve yayınlarda, konuya çoğu kez insan etkinlikleri ve doğal etmenler nedeniyle oluşan arazi degradasyonu açısından bakılmaktadır. Ancak, konunun iklim değişikliği ve kuraklık ilişkisi ve boyutu ise dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle, bu makalede, BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi'nin iklim, iklim değişikliği/değişkenliği ve kuraklık açısından ayrıntılı bir çözümlemesinin yapılması ve Türkiye'deki yetersiz uygulamalara dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *BM Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi; iklim; iklim değişikliği; kuraklık; çölleşme; kuraklık indisi; Türkiye.*

* Prof. Dr., Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fiziki Coğrafya ABD, Coğrafya Bölümü, e-posta: murat.turkes@comu.edu.tr

A DETAILED ANALYSIS OF THE DROUGHT, DESERTIFICATION AND THE UNITED NATIONS CONVENTION TO COMBAT DESERTIFICATION

Abstract

For the purpose of the United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa (UNCCD), desertification was defined as “land degradation in arid, semi-arid and dry sub-humid areas caused by the complex interactions among the biological, political, social, cultural and economic factors, including climatic variations and human activities”. Today, real deserts and desertification-prone areas existing over hyper-arid, dry, semi-arid, dry sub-humid areas overspread about 47 per cent of the Earth’s land. Desertification-prone semi-arid and dry sub-humid areas in Turkey, on the other hand, cover about 35 per cent of the country. This rate reaches about 60 per cent with joining of the semi-humid climate conditions.

Although the relationships are very clear between the climate change and arid conditions and the desertification, studies and publications at the national level in Turkey towards the Convention to Combat Desertification have been mostly considered in terms of the land degradation occurred due to the human activities and natural factors. However, climate change and dryness dimension and relationship of the subject were not regarded. Consequently, it has been decided in this paper to attract attention for the insufficient applications in Turkey and to make a detailed analysis of the UN Convention to Combat Desertification.

Keywords: *UN Convention to Combat Desertification; climate; climate change; drought; desertification; drought index; Turkey.*

Giriş

Kuraklık ve çölleşme, insan kaynaklı iklim değişikliğiyle birlikte, sonuçları açısından günümüzde insanlığın karşı karşıya olduğu ve mutlaka ciddiye alması gereken en önemli küresel ve bölgesel çevre konularından biridir. Çölleşme, Birleşmiş Milletler Şiddetli Kuraklık ve /ya da Çölleşmeden Etkilenen Ülkelerdeki, Özellikle Afrika Ülkelerindeki, Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi’nde (BMÇSS), “iklimsel değişimleri ve insan etkinliklerini de içeren, fiziksel, biyolojik, siyasal, sosyal, kültürel ve ekonomik etmenler arasındaki karmaşık etkileşimlerin, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli alanlarda oluşturduğu arazi degradasyonu” olarak tanımlanmıştır. Buna göre, dünyanın hemen her bölgesinde oluşabilen arazi degradasyonu, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli arazilerde oluşması koşuluyla çölleşme olarak kabul edilmiştir. Çölleşme, düşük toplam yağışa, yetersiz su kaynaklarına, uzun kurak mevsimlere, yinelenen kuraklık olaylarına, gevşek yüzey

malzemesine ve ince toprak katmanına sahip, seyrek ve aynı zamanda hassas bir vejetasyon ile kaplanmış ortamlarda, hem daha sık oluşur hem de daha fazla etkili olur. Uzun süreli ve şiddetli kuraklık olayları gibi iklim değişikliği ve değişkenliği ile bağlantılı etmenler, arazinin çölleşmeden etkilenebilirliğinde ve çölleşme süreçlerinin hızlanmasında bir artışa yol açabilir. Günümüzde gerçek çöllerin ve çölleşmeye eğilimli alanların bulunduğu, çok kurak, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, Yerküre karalarının yaklaşık % 47'sini kaplar (bkz. Çizelge 3; Şekil 3). Türkiye'de ise, çölleşmeye eğilimli yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, ülke topraklarının yaklaşık % 35'ini kaplar; yarınemli iklim koşulları ile birlikte bu oran yaklaşık % 60'a ulaşır (bkz. Çizelge 5; Şekil 4).

İklim, iklim değişikliği ve kurak koşullar ile çölleşme arasındaki ilişki bu kadar açık olmasına karşın, Türkiye'deki BMÇSS'ye yönelik ulusal ve uluslararası düzeydeki çalışmalarda, yayınlarda ve ulusal rapor ile eylem planlarında (örn. TNR, 2000; MoEF, 2006a, 2006b, vb.), çoğu kez konuya çeşitli insan etkinlikleri ve doğal etmenler ile erozyon nedeniyle oluşan arazi degradasyonu açısından bakılmaktadır. Konunun iklim değişikliği/değişkenliği ve kuraklık ilişkisi ve boyutu ise gözardı edilmektedir. Bu yüzden, bu çalışmada, Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi ile kurulan uluslararası rejimin ayrıntıları ve Türkiye'nin sürece katılımının yanı sıra, hidrolojik denge ile çölleşmenin iklim, iklim değişikliği/değişkenliği ve kuraklık açısından ayrıntılı bir çözümlemesinin yapılması ve Türkiye'deki yanlış uygulamalara dikkat çekilmesi amaçlanmıştır. Bu yolla, Grainger vd. (2000) ve Türkeş (1999, 2008a, 2010a)'in vurguladığı gibi, hem çölleşme ve iklim değişikliği hem de BMÇSS (UNCCD, 1995) ile Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) (UNEP/WMO, 1995) ve Kyoto Protokolü (UNEP/CCS, 1998) arasında (örn. Türkeş, 2008b, 2008c, vb.), Türkiye'de ve Akdeniz havzasında yapılacak olan bilimsel, teknik ve hükümetlerarası (siyasal ve diplomatik) etkinlik ve çalışmalar açısından da kuvvetli bir bağlantı ve/ya da ilişki kurulmuş olacaktır.

I. Küresel Hidrolojik Denge

Küresel Su Hazneleri ve Hidrolojik Döngü

Yağış ve bulutluluk, sıcaklık ve rüzgarla birlikte, hava ve iklimin alan ve zamanda çok hızlı değişkenlik gösteren en önemli öğeleridir. Ancak, su tüm biçimleriyle ve atmosferdeki çeşitli etkinlikleri ve işlevleriyle, yalnız iklimin sürekliliği açısından değil, aynı zamanda yaşamın varlığı ve sürekliliği açısından da önemli rol oynar. Suyun iklim sistemi içerisindeki eylemlerini anlamak ve öngörmek için suyu, Hidrolojik Döngü ya da Su Döngüsü olarak adlandırılan ayrı bir sistemin bir parçası olarak düşünmek gerekmektedir.

Çizelge 1: Hidrosferdeki suyun haznelere göre dağılımı.

<i>Rezervuarlar</i>	<i>Hacmi (km³)</i>	<i>Oranı (%)</i>
Okyanuslar	1.32 x 10 ⁹	97.2
Kıtalar		
- Buz kalkanları ve buzullar	2.9 x 10 ⁷	2.15
- Yeraltı suyu	8.3 x 10 ⁶	0.62
- Tatlı su gölleri	1.2 x 10 ⁵	0.009
- Tuzlu göller ve iç denizler	1.0 x 10 ⁵	0.008
- Yeraltı suyunun üzerinde topraktaki su	6.7 x 10 ⁵	0.005
- Akarsu kanallarındaki ortalama su	1.0 x 10 ³	0.0001
Atmosfer	1.3 x 10 ⁴	0.001
TOPLAM	1.36 x 10⁹	100.0

Kaynak: Klimatoloji ve Meteoroloji (Türkeş, 2010b).

Su, dünya üzerinde her yerde, okyanuslarda, buzullarda, göllerde, havada, toprakta ve canlılarda bulunur. Tüm bu su rezervuarları (hazneleri), Yerküre'nin hidrosferini oluşturur. Hidrosferin içerdiği su, yaklaşık 1.36 milyar kilometre küptür (1.36 x 10⁹ km³). Hidrosferdeki suyun çok büyük bölümü (% 97.2'si) küresel okyanuslarda birikir (Çizelge 1). Suyun % 2.15'lik bölümü buz olarak (buzullar, kar örtüsü ve buz kalkanları) tutulur; % 1'den küçük bölümü ise, tatlı su göllerinde, akarsularda ve yeraltı suyu olarak bulunur. Suyun % 1'den küçük bu bölümünün göz ardı edilebilir bir kısmı da, atmosferde su buharı olarak varlığını sürdürür.

Çizelge 2: Yerküre'nin yıllık su döngüsünün akıları.

<i>Süreç</i>	<i>Akı tutarı</i> (km ³ /yıl)	<i>Akı tutarı</i> (mm/yıl)*
(1) Karalardaki yağış	106,000	716
(2) Karalardan okyanuslara akış	37,000	250
(3) Karalardan olan buharlaşma [(1) – (2)]	69,000	466
(4) Okyanuslardaki yağış	382,000	1055
(5) Yeryüzündeki toplam yağış [(1) + (4)]	488,000	957
(6) Okyanuslardan buharlaşma [(2) + (4)]	419,000	1157
(7) Yeryüzündeki toplam buharlaşma [(3) + (6)]	488,000	957
(8) Kara buharlaşmasından karadaki yağış	12,000	81
(9) Okyanus buharlaşmasından karadaki yağış	94,000	260

Kaynak: Klimatoloji ve Meteoroloji (Türkeş, 2010b)

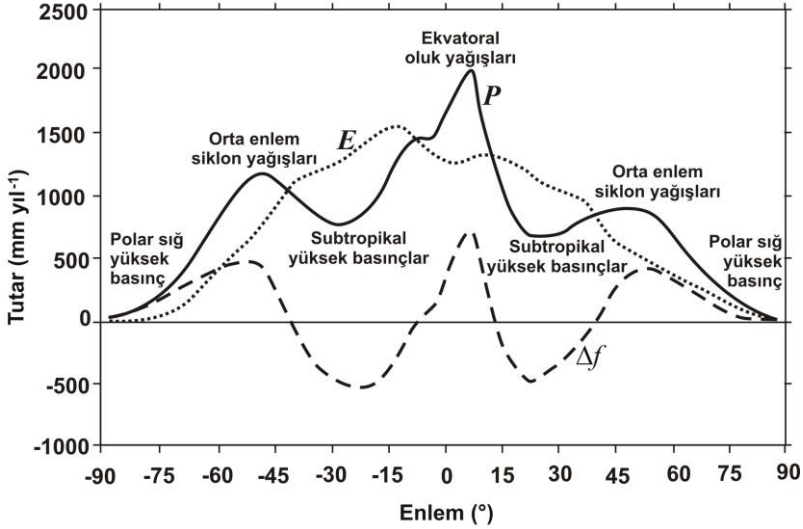
(*) Bu sütündeki mm/yıl birimli akılar şu alansal değerlere göre hesaplanmıştır: Yeryüzünün yüzölçümü = 510×10^6 km²; okyanusların yüzölçümü = 362×10^6 km²; karaların yüzölçümü = 148×10^6 km².

Yeryüzünün yıllık ortalama toplam yağış tutarı 488,000 km³ ya da klimatoloji ve meteoroloji çalışma ve uygulamalarından daha alışıktığımız bir gösterimle 957 mm'dir (Çizelge 2). Yılda yaklaşık 419,000 km³ su okyanuslardan buharlaşırken, karalardan olan buharlaşma (göller ve akarsuları içerir) 69,000 km³ su sağlar. Toplam 488,000 km³ lük bu suyun yaklaşık 382,000 km³ ü okyanuslara yağış olarak dönerken, kalan 106,000 km³ yeryüzüne yağış olarak düşer. Karalardan 69,000 km³ su buharlaştığı için, 37,000 km³ su okyanuslara dönüş yolculuğu

süresince araziyi aşındırmak üzere yüzeysel akışa geçer (Çizelge 2). Bir başka dikkat çekici nokta, kara yağışlarının yalnız % 11'inin karalardan olan buharlaşmadan kaynaklanmasıdır.

Yıllık ortalama yüzeysel su dengesinin enlemlere göre dağılımına göre, yağış, ekvator yakınında maksimuma ulaşır; ikinci maksimum, her iki yarımkürenin orta enlemlerinde görülür (Şekil 2). Ekvatorial maksimum, tropiklerarası yaklaşma kuşağı (ITCZ) ve ekvatorial alçak basınç oluşu ile bağlantılı kuvvetli yağışlarla ilişkilidir. Her iki yarımkürede, alize rüzgarlarının taşıdığı ekvatora yönelik nem (su buharı) yüklü tropikal hava kütleleri ekvator yakınında karşılaşır, alttan ısınır, konveksiyonel hareketlerle yükselir, adyabatik olarak soğur ve yoğunlaşır. Bunun sonucunda, taşınan su buharı, gökgürültülü fırtınalar, tropikal fırtınalar ya da siklonlar ve öteki yağış oluşturan hava sistemlerinin içinde yağış olarak açığa çıkar. Orta enlemlerdeki ikinci maksimum, o bölgelerde yılın büyük bölümünde egemen olan orta enlem siklonlarıyla bağlantılıdır (Şekil 2). Orta enlem siklonları, dikine hava akımları (cephesel yükselme) üreterek, su buharının yağışa dönüşmesini ve bu bölgelere düşmesini sağlar. Öte yandan, buharlaşma, tropiklerdeki geniş bir maksimumla birlikte daha düzgün bir değişim sergiler (Şekil 2). Yağış hem ekvatorial kuşakta hem de orta enlemlerden yüksek enlemlere (subarktik) kadar geniş bir alanda, buharlaşmadan fazladır. Buharlaşma, 15-40° enlemleri arasındaki tropikal ve subtropikal kuşakta yağışı geçer. Bu bölgeler, yağışın maksimum olduğu enlemlerde yoğunlaşmak üzere su buharını o bölgelere taşır. Öte yandan, Şekil 2'deki akış dağılımı, atmosferde subtropiklerden ekvatorial ve yüksek enlem kuşaklarına doğru egemen bir su buharı taşınımı olduğunu açıkça gösterir. Okyanus ya da nehirlerdeki geri dönen akışlar, suyu subtropiklere doğru geri taşır. Örneğin, daha kuzey enlemlerden subtropiklere yönelik soğuk okyanus akıntıları ya da Akdeniz havzasına ve Atlas Okyanusu'na dökülen daha kuzey enlemlerden kaynaklanan akarsular, bu süreçte önemli bir görev üstlenmektedir.

Atmosferdeki toplam su buharı tutarı aynı kaldığı için, yeryüzüne düşen yıllık ortalama yağış tutarı buharlaşan su tutarına eşit olmalıdır. Yukarıda bunun öyle olduğunu gördük. Ancak, kıtalar üzerinde yağış buharlaşmayı geçer; tersine, okyanuslarda ise, buharlaşma yağıştan fazdadır. Dünya okyanuslarının seviyesi önemli ölçüde değişmediğine göre, kara alanlarından gelen yüzeysel akışın, okyanuslar üzerindeki yağış açığını dengelemesi gerekir.



Şekil 2: Yerküre yüzeyinin yıllık hidrolojik dengesinin enlemlere göre dağılımı. Dağılan suyun tutarı mm.yıl⁻¹'dir (Hartmann (1994)'ın verilerine göre Türkeş (2010b)'den yararlanarak yeniden çizildi). Burada, P , hesaplanmış enlemsel ortalama yağış tutarını; E , enlemsel ortalama buharlaşma tutarını ve Δf yüzeyel akışa geçen ortalama akış tutarını gösterir.

Genel Küresel Hidrolojik Denge

Herhangi bir tanımlanmış hidrolojik birim açısından, kütlelin korunumu belirli bir zamandaki su girdisinin kesin olarak su kaybıyla ve/ya da biriken su tutarındaki bir değişiklikle dengelenmelidir. Basit bir hidrolojik birim için, örneğin bir havzadaki 2 m kalınlığındaki üst toprak için ya da küresel olarak hidrolojik denge, aşağıdaki basit su dengesi eşitliği ile açıklanabilir (Monteith, 1991; Williams ve Balling, 1995):

$$P_g = E_g + Q_g + R_g + G_g \quad (1)$$

Burada, P_g , küresel yağış toplamı; E_g , küresel buharlaşma (evapotranspirasyonu içerir); Q_g , küresel akarsu boşalımı; R_g , küresel yüzey akışı ve G_g , küresel yeraltı suyu dolumu (birikme) ya da boşalımıdır.

Küresel hidrolojik denge kavramı, ötekilerin yanı sıra, okyanusal nemin (su buharının) atmosferik akışlar yoluyla karalara olan adveksiyonunu göstermek açısından da önemlidir. Yerel ya da bölgesel bir ölçekte, suyun hareketi ve dağılışı niceliksel olarak aşağıdaki gibi gösterilebilir:

$$\text{içeri akış} = \text{dışa akış} \pm \Delta \text{birikme} \quad (2)$$

Kurak Bölgede Hidrolojik Denge

Monteith (1991)'in yaklaşımından yararlanarak, kurak arazilerdeki su dengesi basit bir su dengesi eşitliği yardımıyla aşağıdaki gibi açıklanabilir:

$$P_d = E_d + R_d + I_d + S_d + G_d \quad (3)$$

Burada, P_d , kurak bölgedeki yağışı; E_d , kurak bölge buharlaşmasını (evapotranspirasyonu içerir); R_d , akıştan olan net kurak bölge su kaybını; I_d , sızmadan kaynaklanan net kurak bölge su kaybını; S_d , kurak bölgedeki toprak-su içeriğinin net kazancını ve G_d , kurak bölge yer altı su deposunun net kazancını gösterir. Eşitlik (3)'teki değişkenler, birim zamandaki bir eşdeğer su derinliği ile açıklanabilir. Örneğin, mm/gün, mm/ay ya da mm/yıl, gibi.

Küresel yıllık yağış tutarının yaklaşık % 65'i 30° G ve 30° K enlemleri arasında düşer (Şekil 2) Yağışın yıllararası değişkenliği, kurak ve yarıkurak arazilerde en yüksek değerine ulaşır. Türkiye'de de yıllararası yağış değişkenliğinin en yüksek olduğu bölgeler, aynı zamanda mevsimselliğin de yüksek olduğu Akdeniz kıyıları ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi iken; değişkenliğin en yüksek olduğu mevsim ise, klimatolojik olarak çok kurak ve çok sıcak yaz mevsimidir (Türkeş, 1990, 1996, 1998, 1999; Türkeş ve Tatlı, 2008a, 2009).

Kurak bölgeler, düşük yıllık ortalama yağış ve yüksek yıllararası yağış değişkenliğinin yanı sıra, çoğunlukla yüksek sıcaklıklar, yüksek günlük sıcaklık farkları ve yüksek evapotranspirasyon tutarları ile nitelenir. Ancak, yağışın az ve rasgele ve toprak neminin çok düşük olması yüzünden, kurak arazilerdeki gerçek buharlaşma (AE) tutarları ise görece düşüktür. AE tutarları genel olarak 300 mm/yıl'dan daha küçüktür.

Yağışların dışında, nemli tropikal ve nemli ılıman bölgelere göre, kurak bölgelerdeki akarsu akışlarının yıllararası değişkenliği ve mevsimselliği daha yüksektir. Ayrıca taban akışının toplam akarsu boşalımına olan katkısı çok daha az önemlidir ve havzadaki su birikimi önemli değildir. Bu özelliklerin doğal sonucu olarak, kurak bölge akarsularının ortalama doruk (taşkın) boşaltımı ve değişkenliği, ılıman kuşak bölgelerindeki akarsu akışlarına göre çok daha büyük değerdedir.

Büyük Akdeniz iklim bölgesindeki kurak bölge akarsularının mevsimselliği çok yüksektir. Örneğin, doğu Akdeniz bölgesinde ve Mezopotamya'daki kurak bölge akarsularının akımları, yıllık akışların yaklaşık % 80'ninin kış aylarında toplanması örneğinde görüldüğü gibi çok mevsimseldir. Ayrıca, yıllık ortalama akışlara göre, doğu Akdeniz kurak bölge arazilerinin akarsuları, öteki birçok kurak bölgelere göre, daha yüksek ortalama yıllık taşkın olaylarını üretir.

II. Kuraklık ve Çölleşme Sorunu: Bilimsel/Teknik Tanımlar ve Değerlendirme

Bugün yeryüzünde, kurak arazilere sahip yaklaşık 110 ülke potansiyel bir çölleşme tehlikesiyle karşı karşıyadır (Lean, 1995 ve 2008). Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), çölleşmenin küresel maliyetinin yılda 42 milyar ABD \$ olduğunu öngörmüştür. Dünya İzleme Enstitüsü'nün öngörülerine göre, anakaralar her yıl 24 milyar ton verimli üst toprak kaybına uğramaktadır. Ayrıca, karaların yaklaşık % 30'unun, doğal bitki örtüsünün seyrek olduğu kurak arazilerdeki şiddetli degradasyon yüzünden çölleşmeden zarar görmektedir.

Çeşitli iklim modelleri, gelecekteki daha sıcak iklim koşullarında buharlaşma ve terlemenin (evapotranspirasyon) artacağını, küresel ortalama yağış tutarında ve şiddetli yağış olaylarının sıklığında bir artış olacağını gösterir. Buna karşılık, bazı alanlarda yağış artışı olurken, başka alanlarda yağış azalışları yaşanacağı, hatta yağışlarda artış olan kara alanlarında artan buharlaşma yüzünden akışlarda ve toprak neminde azalışlar olabileceği öngörülür. Bunların dışında, yağış rejimlerinde önemli mevsimsel değişikliklerin ve alansal kaymaların olabileceği de öngörülür. Genel olarak, yağış yüksek enlemlerde yaz ve kış mevsimlerinde artabilecektir. Yağışların, kışın, orta enlemler, tropikal Afrika ve Antarktika'da, yazın ise, güney ve doğu Asya'da artacağı öngörülmektedir. Bu kapsamda, Avustralya, Orta Amerika ve Güney Afrika'nın kış yağışlarında sürekli bir azalış (kuraklaşma) beklenmektedir. Hadley Centre'in iklim modellerinin kestirimlerine ve başka model sonuçlarına göre, özellikle Doğu Akdeniz havzası, Türkiye ve Orta Doğu için, yağışlarda, su kaynaklarında ve akımlarda gelecek yüzyıl için önemli azalmalar oluşabilecektir (Altınsoy vd., 2011; Topcu vd., 2010; Tatlı ve Türkes, 2011a; Türkes, 2008a, 2008b; vb.).

Gözlenen ve öngörülen iklimsel değişikliklere ve eğilimlere göre, iklim değişikliği dünyanın kurak ve yarıkurak alanlarındaki su sıkıntısını kuvvetlendirebilecektir. Bugünkü koşullarda, dünyada yaklaşık 1.3 milyar insan temiz suya erişememekte; 2 milyar insan da, yeterli ve sağlıklı yaşam koşullarından yoksun durumdadır. Günümüzde, çoğu Orta Doğu'da ve Afrika'da bulunan 19 ülke su kıtlığı yaşayan ülke olarak sınıflandırılıyor. İklim değişikliği olmasa bile, bu sayının 2025'e kadar iki katın üzerinde bir artış göstereceği bekleniyor. Bunun temel nedeni, ekonomik büyümeden ve nüfus artışından kaynaklanan istem artışlarıdır. Ne yazık ki, dünyanın pek çok bölgesinde suyun önemli bir bölümü, büyük ölçüde tarım sektöründeki verimsiz sulama yoluyla boşa harcanmaktadır. Akarsu akımlarının, yüksek enlemlerde ve Güneydoğu Asya'da artacağı, Orta Asya'da, Akdeniz havzasının çevresinde, Güney Afrika ve Avustralya'da azalacağı öngörülmektedir. Bu yüzden iklim değişikliği, kuraklığın zaten yinelenen bir doğal özellik olduğu bazı bölgelerde kuraklık olaylarının büyüklüğünü ve sıklığını şiddetlendirirken, birçoğu kurak ve yarıkurak alanlarda bulunan gelişmekte olan

ülkelerin iklim değişikliğine duyarlılıklarını daha yüksek düzeylere çıkaracaktır (Türkeş, 2008a, 2008b, 2011; Türkeş ve Akgündüz, 2011; vb.).

Kuraklık ve çölleşme üzerinde doğru bir değerlendirme/bireşim yapabilmek için, önce erozyon, aridite, arid (kurak) bölge, kuraklık, çöl ve çölleşme kavramlarının tanımlanması ve bu kavramların bilimsel ölçütler temel alınarak birbirlerinden ayrılması yararlı olacaktır:

Toprak Erozyonu

Toprak erozyonu, özellikle su, rüzgar ve kütle hareketleri gibi çeşitli yönlendirici güçlerce toprağın taşınması hareketi ve kaybıdır. İnsan etkinlikleri açısından, toprak üzerindeki doğal vejetasyonun açılması ve sonra bu alanların tarımsal amaçlı kullanımı toprak erozyonunun ana nedenleridir. Bu uygulama, tarihsel olarak özellikle iklim değişimleri ve ekstrem (uç) hava olayları ile bağlantılı olarak, dünyanın pek çok bölgesinde afet boyutlarındaki toprak kayıpları ile sonuçlanmıştır. Yaklaşık son 50 yıllık dönemde, gelişmekte olan ülkelerdeki nüfus baskısı ve dünyanın birçok bölgesinde arazi kullanımı ve yönetiminde ortaya çıkan değişiklikler toprak erozyonunu daha da artırmıştır.

Toprak erozyonunu etkileyen ana etmenler, yağış tutarı, sıklığı, süresi, şiddeti (yoğunluğu) ve çeşidi, rüzgar hızı, yönü ve kuvveti, kuvvetli rüzgarların sıklığı, arazi kullanımı ve yönetimi, arazi kullanımı değişikliğinin boyutu ve hızı, topoğrafya ve toprağın özellikleridir. Farklı sera gazı salımı ve iklim değişikliği senaryolarını dikkate alan çeşitli iklim modelleri, genel olarak artan yağış şiddetinin ve tutarının, kuvvetlenen rüzgar hızının ve kuvvetli rüzgar olaylarının sıklıklarındaki artışların, özellikle artan kuraklık olayları ile birlikte toprak erozyonunda bir artışa neden olabileceğini göstermektedir (Hoffman vd., 1996). Ancak, erozyon ve doğal olarak da çölleşme, aynı zamanda buldukları coğrafi alana (yöreye, bölüme, bölgeye, anakaraya, vb.) özgü özellikler gösterirler ve bölgesel koşulların farklı permutasyonları (birleşimleri) erozyonu artırabilir ya da azaltabilir. Çeşitli araştırmalar, erozyon tehlikesi ve tehdidini, arazi kullanımı ve çevre koşulları ile tarımsal ve çevresel niteliğin bir fonksiyonu (işlevi) olarak kabul etmektedir (Hoffman vd., 1996). Küresel değerlendirmeler, erozyonun, tarımsal ürün üretiminde kullanılan tarım arazilerinin yaklaşık % 33'ünü etkilediğini öngörmektedir.

Aridite

Aridite, “yeryüzünün herhangi bir yerinde egemen olan fiziki coğrafya denetçilerinin ve uzun süreli atmosfer dolaşımı düzeneklerinin oluşturduğu sürekli yağış ve nem açığı koşulları ya da klimatolojik kuraklık” şeklinde tanımlanabilir (Türkeş, 2007a). Bu koşulların yıl boyunca ya da yılın çok büyük bir bölümünde egemen olduğu alanlara, arid ya da kurak bölge adı verilir. Bu tanımda, iklimsel

dalgalanma ve değişikliklerin olasılığı göz ardı edilmektedir. BMÇSS’de, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, “kutup ve kutupaltı bölgeler dışında olmak üzere, yıllık yağışın potansiyel evapotranspirasyona oranı 0.05-0.65 aralığında kalan alanlar” olarak belirlenmiştir (UNCCD, 1995).

Kuraklık

Hidrolojik, tarımsal ve meteorolojik kuraklık gibi bir ayrıma gidilmeksizin, genel olarak, “yeryüzündeki çeşitli sistemlerce kullanılan doğal su varlığının, belirli bir zaman süresince ve bölgesel ölçekte uzun süreli ortalamanın ya da normalin altında gerçekleşmesi sonucunda oluşan su açığı” olarak tanımlanan (Türkeş, 2007a) kuraklık (İng: drought) ise, temel olarak şiddet, süre ve coğrafi yayılış bileşenleri ile nitelendirilebilen üç boyutlu bir doğa olayıdır. İklimsel değişimlerin neden olduğu geçici bir olay olan kuraklık, kurak ve yarıkurak bölgelerin yanı sıra, orta enlemlerin nemli-denizel iklimleri gibi öteki iklim bölgelerinde de oluşabilir. Uzun süreli kuraklık olayları, tarım, orman ve hayvancılığı, yeraltı ve yerüstü kaynaklarını, yeterli ve nitelikli içme suyuna erişimi, enerji üretimini, özellikle dağ ve karasal sucul ekosistemleri çok olumsuz etkiler. Kuraklık olaylarının sonuçları, özellikle yaşam tarzları ve geleneksel üretim sistemleri doğrudan yağışlara ya da yeraltı sularına bağlı olan az gelişmiş toplumlarda, çok şiddetli olumsuzluklara yol açmaktadır.

Öte yandan, suyun kullanımı ve yönetimi ile ilgili etkinliklerden, yağışların yetersizliğinden ya da yağış şeklinin ve şiddetinin değişmesi (örn. kar yağışının azalması, hızlı kar erimesi ve kısa süreli sağanakların ya da şiddetli yağışların sıklığının artması, vb.), etkilenme süresine göre kuraklık olgusunun izlenmesi ve planlanmasını zorunlu kılmaktadır. Kuraklığın başlangıç ve bitiş zamanlarının belirsiz olması, toplam etkinin artması, aynı anda birden fazla kaynak üzerinde etkili ve ekonomik etkisinin yüksek olması ve doğasının karmaşık olması yüzünden, kuraklık olaylarını belirlemek ve izlemek kolay değildir. Meteorolojik kuraklık sonucunda tarım alanlarının sulanmasında önemli sorunların yaşanması, hidrolojik açıdan ise, barajlarda yeterli tutarda su toplanamaması, içme suyu kaynaklarının yetersiz kalması ve çevrenin, toplumsal yaşamın ve sosyoekonomik sistemlerinin olumsuz yönde etkilenmesi gibi önemli sorunların ortaya çıkması kaçınılmaz olarak beklenen olumsuz sonuçlardır.

Kuraklık, BMÇSS’de ise, “yağışın, normal düzeyinin oldukça altında olduğunda ortaya çıkan ve arazi kaynakları üretim sistemlerini olumsuz biçimde etkileyerek ciddi hidrolojik dengesizliklere yol açan, doğal oluşumlu bir olay” olarak tanımlanmıştır (UNCCD, 1995).

Çöl

Çöllere, coğrafya bilimi açısından, yüksek günlük sıcaklık farkları ile yıl içinde ve yıllar arasında büyük değişkenlik gösteren çok düşük yağış tutarıyla (yıllık ortalama yağış tutarı 250 mm'nin altında) ve zayıf bitki örtüsüyle tanımlanan, çok kurak araziler ya da ekosistemlerdir. Çöl havası çok kuru olduğu (su buharı karışma oranı ya da su buharı içeriği çok düşük, sifıra yakın) için, hem gelen kısa dalga boyulu Güneş ışınımı hem de giden uzun dalga boyulu termal (kızılötesi) ışınım çok şiddetlidir. Çöllerde, yaklaşık 30 °C'ye ulaşabilen yüksek günlük sıcaklık değişimleri oluşur ve potansiyel evapotranspirasyon yüksektir. Çöl biyotasındaki ve habitatlarındaki yüksek alansal ve zamansal değişkenlik, temel olarak suyun varlığı ile denetlenir. Çöllerin birçok tanımı yapılmasına karşın, burada önemli olan, suyun ekosistem süreçlerini ve insan yaşamını denetleyen ana etmen oluşudur. Yaygın kabul gören bir tanımlamayla, çöl ekosistemleri, yıllık ortalama yağış tutarı 100 mm'den az olduğunda, şiddetli kurak olarak sınıflandırılır (Noble ve Gitay, 1996). Gerçek ya da iklimsel çöl, bu çalışmada temel alınan kuraklık indisi ($KI = Y/PE$) dikkate alındığında, iklimsel açıdan $KI < 0.05$ olan çok kurak koşullar ile bağlantılıdır (bkz. Çizelge 3). Bu sınıflandırmaya göre, Türkiye'de gerçek iklimsel çöl yoktur (bkz. Çizelge 4; Şekil 4).

Arazi Degradasyonu

Arazi degradasyonu (yitirimi ya da bozulumu), *kurak, yarıkurak ve kuruyarınlı alanlarda doğal yağışlar ile beslenen tarım arazilerinin, çayır ve otlakların, korulukların ve ormanların, çeşitli arazi kullanımlarından ya da insan etkinliklerinden ve yerleşme düzenlerinden kaynaklanan birçok sürecin bileşimi sonucunda biyolojik ya da ekonomik verimliliklerinin azalması ya da kaybı* olarak tanımlanır (UNCCD, 1995). Bu süreçlerden bazıları şunlardır:

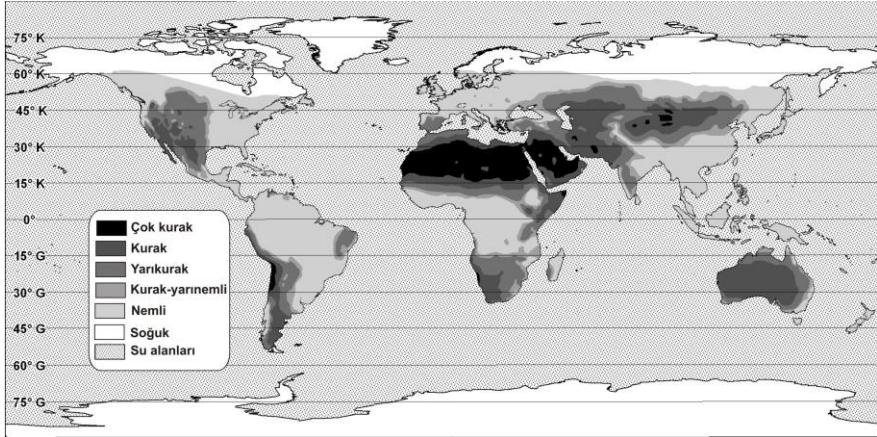
- (i) Rüzgarın ve/ya da suyun oluşturduğu toprak erozyonu;
- (ii) Toprağın, fiziksel, kimyasal, biyolojik ya da ekonomik özelliklerinin bozulması ve
- (iii) Doğal vejetasyonda ortaya çıkan uzun süreli kayıplar.

III. Çölleşme, Doğası, Nedenleri ve Etkileri

Çölleşmenin Tanımlanması

Çölleşme, ekonomik ve biyolojik olarak üretken bir arazinin daha az üretken olması sonucunda ortaya çıkan ekolojik bozulma sürecidir (Türkeş, 1990) Çölleşmenin ileri aşamalarında, fiziksel bozulmalar ya da yeni jeomorfolojik oluşumlar (örn. kumul alanları, çöllere, vb.) ortaya çıkabilir. Gerçekte, çölleşme, hem insanın hoyrat arazi kullanımından hem de uzun süreli kuraklıklar gibi olumsuz iklim koşullarından kaynaklanır. Kurak ve yarıkurak arazilerin

çölleşmesinden insan etkinliklerinin mi, yoksa iklimsel etmenlerin mi birinci derecede sorumlu olduğu konusunda ise, tam bir bilimsel uzlaşma yoktur. Bazı çalışmalarda, çölleşmenin birçok etmenin karmaşık etkileşimlerinin bir sonucu olduğu ve doğrudan nedenlerin, nüfus yoğunluğunun, geleneklerin, arazi ayrıcalıklarının ve başka sosyoekonomik ve politik etmenlerin bir işlevi olan insan etkinlikleri ile bağlantılı olduğu öne sürülmüştür. Öte yandan, iklim ve toprak çeşitleri, çölleşmenin hızını ve şiddetini belirlemede önemli olmasına karşın, çoğu zaman bu etmenler, toprağın gelişimini ve taşınmasını yönlendiren egemen iklim açısından arazi kullanımını yönetimi ilkelerinin belirlenmesi ve uygulanmasında dikkate alınmamaktadır.



Şekil 3: BMÇSS kuraklık indisine göre iklim çeşitlerinin Yerküre karaları üzerindeki coğrafi dağılışı.

Çölleşme, BMÇSS’de, “iklimsel değişimleri ve insan etkinliklerini de içeren, fiziksel, biyolojik, siyasal, sosyal, kültürel ve ekonomik etmenler arasındaki karmaşık etkileşimlerin, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli alanlarda oluşturduğu arazi degradasyonu” olarak tanımlanmıştır (UNCCD, 1995). Buna göre, kutup ve kutupaltı coğrafi kuşakları dışında dünyanın hemen her bölgesinde oluşabilen arazi yitirimi, 'kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli arazilerde' oluştuğunda çölleşme olarak kabul edilmiştir. Çölleşme, düşük toplam yağışa, yetersiz su kaynaklarına, uzun kurak mevsimlere, yinelenen kuraklık olaylarına, gevşek yüzey malzemesine ve ince toprak katmanına sahip, seyrek ve aynı zamanda hassas bir vejetasyon ile kaplanmış ortamlarda, hem daha sık oluşur hem de daha fazla etkili olur. Uzun süreli ve şiddetli kuraklık olayları gibi iklimle ilişkili etmenler, arazinin çölleşmeden etkilenebilirliğinde ve çölleşme süreçlerinin hızlanmasında bir artışa

yol açabilir. Gerçekte, kuraklık ve yanlış arazi yönetimi, arazi ve su kullanımı ile toprak ve egemen iklim arasındaki uyumsuzluğun birleşiminin bir sonucudur. Ayrıca, çölleşmenin, yerel ve küresel iklimi de etkileyebildiği unutulmamalıdır. Günümüzde gerçek çöllerin ve çölleşmeye eğilimli alanların bulunduğu, çok kurak, kurak, yarıkurak ve kuru-yarınemli araziler, Yerküre karalarının yaklaşık % 47'sini kaplar (Şekil 3; Çizelge 3).

Çizelge 3: Yeryüzündeki kurak arazilerin kapladığı alanlar.

<i>Sınıflandırma</i>	<i>Kuraklık İndisi (Kİ)</i>	<i>Alan (%)</i>
Çok kurak	$Kİ < 0.05$	7.5
Kurak	$0.05 < Kİ < 0.20$	12.1
Yarıkurak	$0.20 < Kİ < 0.50$	17.7
Kuru-yarınemli	$0.50 < Kİ < 0.65$	9.9

IV. Türkiye’de Kuraklık ve Çölleşme

Kitabın bu bölümünde, Türkiye’deki kurak arazileri ve Türkiye’nin çölleşmeye eğilimini nesnel olarak açıklayabilmek amacıyla, BMÇSS’nin uygulanmasında temel alınan Aridite İndisi (Kuraklık İndisi - $Kİ$) kullanıldı (Çizelge 3). $Kİ$, aşağıdaki basit eşitlik ile hesaplanır:

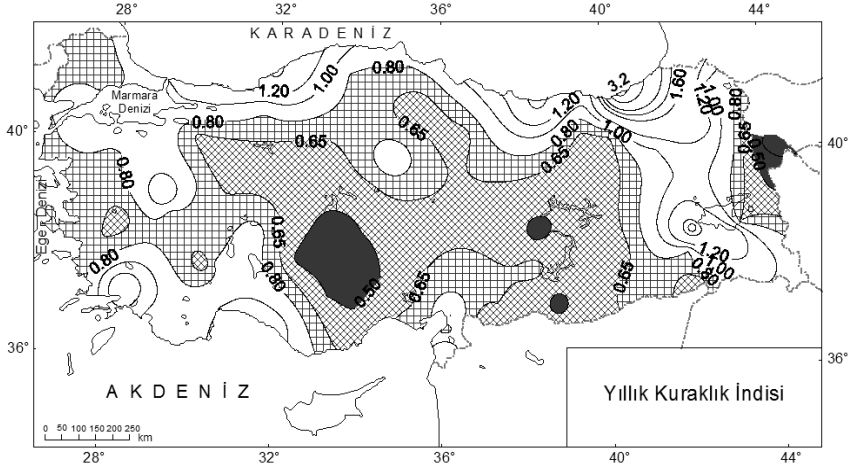
$$Kİ = Y / PE \quad (4)$$

Burada, Y , yıllık yağış toplamı (mm) ve PE , yıllık toplam düzeltilmiş potansiyel evapotranspirasyondur (mm). Türkiye’deki kurak ve nemli alanları tanımlamak içinse, Çizelge 4’te verilen genel sınıflandırma temel alındı.

Çizelge 4: Türkiye’deki kurak ve nemli arazilerin sınıflandırılması ve çölleşme açısından değerlendirilmesi (Türkeş, 1999).

<i>Sınıflandırma</i>	<i>Kİ</i>	<i>Çölleşme açısından değerlendirme</i>
Çok kurak	< 0.05	Gerçek iklimsel çöller (Türkiye’de yok)
Kurak	0.05-0.19	Çölleşmeye açık (Türkiye’de yok)
Yarıkurak	0.20-0.49	Çölleşmeye açık (Konya Ovası ve Iğdır yöresi)
Kuru-yarınemli	0.50-0.64	Çölleşmeye açık (Güneydoğu ve iç bölgeler)
Yarınemli	0.65-0.79	Çölleşmeye açık (Batıda ve kuru-yarınemlinin çevresinde)
Yarınemli	0.80-0.99	Çölleşmeye eğilimli olabilir
Nemli	1.00-1.99	Çölleşme yok (Temel olarak Karadeniz Bölgesi’nde)
Çok nemli	2.00 <	Çölleşme yok (Rize ve Hopa yöresinde)

Kİ değerlerinin coğrafi dağılışını gösteren haritada (Şekil 4), *Kİ* < 1.0 olan değerler, Türkiye’de yıllık su açığı bulunan alanları gösterir. *Kİ* < 0.80 olan yarıkurak, kurak-yarınemli ve yarınemli iklim koşulları ve *Kİ* < 0.65 olan yarıkurak ve kurak-yarınemli iklim koşulları, çalışmada kullanılan 90 istasyonun, sırayla yaklaşık % 59’unda ve % 34’ünde egemendir (Çizelge 5). Kurak-yarınemli iklim koşulları, karasal İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinin büyük bir bölümü ile Orta ve Doğu Akdeniz’in bir bölümünde, Doğu Anadolu’nun doğusunda ve batısında yayılmaktadır. Yarıkurak ve kurak-yarınemli koşullar, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerindeki istasyonların sırayla % 75 ve % 62.5’ini kapsar (Çizelge 5). Yarıkurak iklim koşullarına sahip araziler, Konya Ovası’nda ve Iğdır yöresinde egemendir (Çizelge 4; Şekil 4). En kurak istasyon 0.3 *Kİ* değeri ile Iğdır, en nemli istasyon ise *Kİ* değeri 3.0 olan Rize’dir.



Şekil 4: Yıllık kuraklık indisi değerlerinin Türkiye üzerindeki coğrafi dağılışı. Bu harita, Türkeş (1999)'ün yıllık kuraklık indisi haritasının çiziminde kullandığı klimatoloji istasyonlarına ek olarak, Biga, Salihli, Tatvan ve Çatak istasyonlarını da içeren toplam 95 istasyonun hesaplanmış yıllık kuraklık indisi değerlerine göre yeniden çizildi ve düzenlendi. Haritada kullanılan sınıflandırmanın ayrıntılı açıklaması ve değerlendirmesi, sırasıyla Çizelge 4'te ve makalenin ilgili bölümünde (3.2 Türkiye'de Kuraklık ve Çölleşme) bulunabilir.

Çok kurak ile yarınemli arasındaki iklim kuşakları, iklimdeki kuvvetli değişimlerin etkilerine karşı açıktır. Bölgesel yağıştaki kısa süreli değişimler ve uzun dönemli dalgalanmalar, kurak ve yarıkurak arazilerin bilinen bir özelliğidir. Örneğin, Afrika'nın Sahra ve Sahel bölgelerindeki yağış tutarı, 1960'lı yıllardan başlayarak önemli ölçüde azalmıştır. Benzer kurak dönemler son jeolojik devirde (Kuvaterner) ve tarihsel geçmişte de oluşmasına karşın, Sahra'daki bu son kurak dönemin anakarasal ölçekteki bir kuraklığa daha fazla eğilimli olduğu kaydedilmiştir. Yağışlardaki uzun süreli azalma eğilimleri ve belirgin kurak koşullar, özellikle 1970'lerin başından başlayarak, subtropikal kuşağın ve Türkiye'yi de içerecek bir biçimde Akdeniz Havzası'nın önemli bir bölümünde de etkili olmuştur.

Sözü edilen bu kuraklaşma eğiliminden Türkiye'de en fazla, Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri etkilenmiştir (Şekil 5). Son 40 yılda özellikle kış mevsimindeki ve yıllık yağış değişiklikleri dikkate alındığında, Türkiye'deki kuraklık olaylarının en şiddetli ve geniş yayılılı olanları, 1971-1974, 1983-1984, 1989-1990 ve 2007-2008 dönemleri ile 1996 ve 2001 yıllarında oluşmuştur (Türkeş, 1998, 1999, 2003a, 2003b, 2007a, 2007b, 2008a, 2008b, 2011; Türkeş ve Erlat, 2003, 2005; Türkeş ve Tatlı, 2009; Türkeş vd., 2009a).

Çizelge 5: Kuraklık indisi değerleri 0.80'den ve 0.65'den küçük olan istasyonların Türkiye coğrafi bölgelerine göre dağılışı.

<i>Coğrafi Bölge</i> <i>(istasyon sayısı)</i>	<i>Kİ < 0.80</i>		<i>Kİ < 0.65</i>	
	<i>Sayı</i>	<i>%'si</i>	<i>Sayı</i>	<i>%'si</i>
Karadeniz (15)	7	46.7	4	26.6
Marmara (15)	8	53.3	1	6.7
Ege (11)	7	63.6	1	9.1
Akdeniz (15)	8	53.3	6	40.0
Güneydoğu Anadolu (8)	8	100.0	5	62.5
İç Anadolu (12)	10	83.3	9	75.0
Doğu Anadolu (14)	5	35.7	5	35.7
Türkiye (90)	53	58.9	31	34.4

Türkiye'nin birçok bölgesinde etkili olan bu kuraklık olaylarının ve su sıkıntısının, yalnız tarım ve enerji üretimi açısından değil, sulamayı, içme suyunu, öteki hidrolojik sistemleri ve etkinlikleri içeren su kaynakları yönetimi açısından da kritik bir noktaya ulaştığı gözlenmiştir. 2001 sonrası dönemde (Kasım 2001-Kasım 2006) genel olarak normal sınırlarında ve normalin biraz altında ya da üzerinde gerçekleşen yağışlar, Kasım/Aralık 2006'dan başlayarak Aralık 2008'e kadar süren 2007-2008 kurak döneminde, özellikle sonbahar ve kış aylarında Türkiye'nin birçok yöresinde uzun süreli ortalamaların altında kaldı. Bu durum ise, yeni bir meteorolojik kuraklık olayları dizisinin yaşanmasına ve bunlara bağlı olarak da tarımsal, hidrolojik ve sosyoekonomik kuraklıkların (örn. sırasıyla, tarımsal ürün kayıpları, yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının zayıflaması ve yetersizliği, İstanbul ve özellikle Ankara gibi bazı büyük kentlerde içme suyu sıkıntısı ve su kesintilerinin

yaşanması, vb.) oluşmasına neden oldu. 2007-2008 döneminde oluşan son kuraklık olayları, Türkiye'nin özellikle Marmara, Ege, İç Anadolu ve Akdeniz bölgelerinde etkili oldu.



Şekil 5: Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı sınamasının sonuçlarına göre Türkiye’de kış mevsimi toplam yağışlarındaki uzun süreli eğilimlerin coğrafi dağılış deseni (Türkeş vd., 2007).



Şekil 6: Mann-Kendall sıra ilişki katsayısı sınamasının sonuçlarına göre Türkiye’de yaz mevsimi toplam yağışlarındaki uzun süreli eğilimlerin coğrafi dağılış deseni (Türkeş vd., 2007).

Genel olarak Doğu Akdeniz Havzası'nın ve Türkiye'nin yıllık ve özellikle kış yağışlarında gözlenen önemli azalma eğilimleri, bu bölgede egemen olan cephesel orta enlem ve Akdeniz alçak basınçlarının sıklıklarında özellikle kışın gözlenen

azalma ile yüksek basınç koşullarında gözlenen artışlarla bağlantılı olabilir. Türkiye yağışlarındaki değişkenliğin ve değişikliklerin atmosferik nedenlerine ilişkin yeni çalışmalara göre (Türkeş ve Erlat, 2003, 2005, 2006), Türkiye’deki şiddetli ve geniş alanlı kış kuraklıklarının önemli bir bölümü, Kuzey Atlantik Salınımı’nın (NAO) kuvvetli pozitif indis evrelerine karşılık gelir. NAO ise, coğrafi olarak Azorlar bölgesi üzerindeki subtropikal yüksek basınç ile Grönland ve İzlanda üzerindeki orta enlem alçak basıncı arasındaki geniş ölçekli atmosferik basınç dalgalanması olarak tanımlanır.

Öte yandan, özellikle karasal yağış rejimine sahip iç bölgelerdeki bazı istasyonların ilkbahar ve yaz yağışları (Şekil 6) ile yıllık kuraklık indislerinde (Türkeş, 1998, 1999; Türkeş vd., 2007) ve Güneydoğu Anadolu’daki yaz ve kısmen sonbahar yağışlarında (Türkeş vd., 2005) bir artış eğilimi, başka sözlerle daha nemli koşullara doğru bir gidiş gözlenmektedir. Yeni bir çalışmaya göre (Türkeş vd., 2009b), Karadeniz yağış rejimi bölgesinde gözlenen azalma eğilimleri de oldukça önemlidir. Türkiye yağışlarındaki uzun süreli değişimlere ilişkin bu yeni bulgu ile kuraklaşma eğilimlerinin giderek kuzey enlemlere doğru kaydığı belirlenen araştırmaların sonuçları ve öngörüler arasında benzerlik vardır.

V. Çölleşme Teriminin Geniş Açılı Tartışılması

Buraya kadar açıkladıklarımızın da açıkça gösterdiği gibi, çölleşme karmaşık bir doğaya sahip olduğu için çoğunlukla yanlış anlamlandırılan ya da yanlış kullanılan ve tanımlanan bir terim özelliği gösterir. Bazılarına göre, çölleşme, dünyadaki çöllerin kumlarını ve kumullarını çok verimli tarım arazileri, otlakları ya da meraları üzerinde yayarak genişlemesine karşılık gelir. Çöllerin sınırlarını, iklimsel ve özellikle yağışlardaki yıllararası değişkenliklerle ve dalgalanmalarla (uzun ya da kısa süreli değişimler) bağlantılı olarak dönemsel olarak genişletip daralttığımızı biliyoruz. Ancak, çoğu kişinin düşündüğünün tersine, çölleşme, çöllerin genişleyip daralmasından çok farklı bir kavramdır ve konudur. Kötü bir benzetme olmakla birlikte (Lean, 1995 ve 2008), daha çok cilt kanseri gibidir. Çölleşme süreçleri sonucunda bozulan kurak ve yarıkurak araziler küçük parçalara ayrılarak, bazen en yakın çölden binlerce kilometre uzaklara taşınabilir. İnce toprak parçaları ve kumlar hem yayılırlar hem de taşındıkları ve çökeldikleri yerlerde bir araya gelerek, az ya da çok verimli tarım arazilerini ve otlakları kaplayarak çöl benzeri biyolojik üretkenliğin zayıf olduğu koşullar oluşmasına neden olabilir.

BMÇSS, Haziran 1992’de Rio Yerküre Zirvesinde (UNCED) dünya liderlerinin kabul ettiği çölleşme tanımını kabul etmiştir (UNCCD, 1995). Bu tanım, iklimsel değişimleri ve insan etkinliklerini sorumlu tutarak, “çölleşmeye, fiziksel, biyolojik, politik, sosyal, kültürel ve ekonomik etmenler arasındaki karmaşık etkileşimlerin neden olduğunu” vurgulamıştır.

Şiddetli ve uzun süreli kuraklık olayları sıklıkla çölleşmeyi şiddetlendirmekte ya da oluşumunu tetiklemektedir. Öte yandan, insan etkinlikleri genellikle en yakın nedenler arasında sayılır. İnsan etkinlikleri, örneğin uzun süreli ve kuvvetli bir kuraklık olayının başlattığı çölleşme sürecinin, bir kurak, yarıkurak ya da kuruyarınemli alanda yayılmasını ve şiddetlenmesini sağlayabilir. Bunların dışında, aşırı tarımsal etkinlikler toprağın nitelik kaybına neden olurken, aşırı otlatma toprağı erozyondan koruyan vejetasyonun azalmasına ya da yok olmasına ve toprağın hayvanların toynaklarınca sıkışmasına neden olur. Ormansızlaşma toprağı araziye bağlayan ağaçların kesilmesi ve yakılmasıyla ortaya çıkar. Zayıf drenajlı arazilerdeki sulama etkinlikleri ise, tarım arazilerinin tuzlanmasına, çoraklaşmasına neden olur. Bu yolla her yıl dünyada 500,000 hektar tarım arazisi çölleşmeye uğrar. Bu değer yıllık olarak yeni sulamaya açılan arazilerle aynı büyüklüktedir.

Geçmişte kurak arazilerde yaşayan insanlar (kurak arazi toplulukları) sıklıkla kendi yaşam ortamlarını ve çiftlik arazilerini aşırı kullanma, ağaçları kesme ve otlakları yok etme yoluyla bozmakla suçlanırdı. Ancak, Sözleşme'nin de kabul ettiği gibi, kurak arazi toplumlarının yaşadıkları ya da yaptıkları, içinde buldukları koşulların onlara başka uygun ve kolay uygulanabilir ya da ulaşılabilir seçenekler sunmamasıyla bağlantılıdır. Bu toplumların birincil ortak özelliğı yoksulluktur. Bu durum yoksulları, ailelerini kısa vadede doyurabilmek için arazilerin kaldırma kapasitelerinin dışına çıkmasına yol açar ki, bu durum aynı zamanda onların uzun vadeli geleceklerini de olumsuz etkiler. Kurak arazi toplulukları, dünyada kendilerini en az gösteren insanlardır. Bu durum hem ekonomik hem de siyasi ve/ya da coğrafi olarak geçerlidir. Bu toplumlarda özellikle kadınlar çölleşmeden çok etkilenmektedir; ayrıca kadınların kendi toplumları içerisindeki etkileri de çok zayıftır. Kadınlar aynı zamanda, hem hava ve iklimdeki hem de ulusal ve küresel ekonomilerin sarsılmasından ya da bozulmasından en fazla etkilenen gruptur. Bu durum, öncelikle ek olarak, son yıllarda küresel ölçekte etkili olan (örn. 2001, 2009) ekonomik krizleri sırasında ya da kuraklık olaylarının da katkısıyla 2007-2008'de olduğu gibi ortaya çıkan aşırı gıda fiyatı artışları sırasında ve sonrasında da gözlenmiştir. Kuraklıklar kadınları afetlere sürükleyebilirken, yeterli ve zamanlı bereketli yağışlar yeterli ya da fazla gıda üretimini destekleyerek fiyatların düşmesini sağlayabilir.

Kuraklık ve Çölleşmenin Ekosistemlere ve Yağış Temelli Üretime Etkileri

Kuraklık ve çölleşmenin doğal ekosistemler ve yağış temelli (yağış destekli) üretim üzerindeki etkisi önemlidir. Bu etkinin doğası ve büyüklüğü, çeşitli göstergeler aracılığıyla gözlenebilir. Kuraklığın doğal ekosistemler üzerindeki etkisi, bitki örtüsü ve canlılıkla üretimi ve besin üretim sistemlerinin bozulmasıyla ölçülür. Kuraklık, bitkilerin sayısını, bitki kütlesini ve yerdeki örtüsünü azaltır. Bu yüzden de, toprağın erozyona karşı korunmasını da zayıflatır. Çölleşmenin etkisi, şiddetli kuraklıklarla birlikte, çok daha derin ve uzun sürelidir. Çölleşen topraklar,

yaygın su ve rüzgar erozyonuna açıktır ve bu yüzden zamanla, derinliklerinin yanı sıra su ve besin maddelerini tutma becerilerinin önemli düzeyde kaybeder. Kuraklık ve çölleşmenin şiddetlendiği durumlarda ise, çok yıllık bitkilerin tümü yok olurken, toprak yüzeyi de kuvvetli rüzgar ve su erozyonuna açık olur. Toprak yüzeyi vejetasyon ile sürekli korunma olmaksızın akan su tarafından aşındırılır; yağmur damlası çarpması ile gözenekleri dolar ve kabuklaşır. Bunun sonucunda da, geçirgenliği giderek azalarak erozyona karşı daha fazla eğilimli ya da açık olur. Toprak yüzeyinin boşluklarını ya da gözeneklerini yitirmesi ve kabuklanması, içsel suyu azaltır ve bunun sonucunda toprak içerisinde kuru bir ortam oluşur. Uzun süreli sıcak ve kurak koşullarda ya da Akdeniz iklim bölgesinde olduğu gibi çok sıcak ve kurak yaz mevsimlerinde oluşan kuvvetli buharlaşma, kabuk oluşumunu ve tuzlanmayı destekleyerek, çölleşme süreçlerini şiddetlendirir.

Kuraklık ve çölleşmenin çok sayıda olumsuz sonucu bulunmakla birlikte, aşağıda sıralananlar bunların en önemlilerini oluşturur:

- (a) Genel olarak arazinin ve ekosistemlerin biyolojik üretkenliğinin kaybolması ve tarımsal üretimin azalması;
- (b) Doğal bitki örtüsünün zayıflaması ve yok olması;
- (c) Biyolojik çeşitliliğin azalması;
- (ç) Ev sahipleri açısından ‘yabancı ve zararlı’ bitki türlerinin baskınlarına ve yayılmalarına daha elverişli koşulların ortaya çıkması;
- (d) Rüzgar erozyonunun ve deflasyonunun kuvvetlenmesi;
- (e) Tüm alan ve zaman ölçeklerinde su kıtlığının etkili olması ve yeraltı su düzeylerinin alçalması;
- (f) Etkilenen alanlardaki toplumlarda fakirlik ve açlık;
- (g) İklim ya da çölleşme göçmenlerinin sayısında önemli bir artış ve
- (h) Etkilenen alanlarda yaşamın niteliğinin doğrudan ya da dolaylı olarak bozulması.

VI. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi

Sözleşme'nin Gelişim Süreci ve Amacı

Çölleşme ile savaşım için ilk uluslararası girişimler, yaklaşık 200,000 insanın ve milyonlarca hayvanın öldüğü 1968-1974 dönemindeki büyük Sahel kuraklığı sona erdiğinde başladı. Çölleşme, Haziran 1992’de Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde gerçekleştirilen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı’nın (UNCED) önemli konularından birisiydi. UNCED sonrasında yaklaşık iki yıl süren çalışmalar

sonucunda, “*BM, Şiddetli Kuraklık ve /ya da Çölleşmeden Etkilenen Ülkelerdeki, Özellikle Afrika Ülkelerindeki, Çölleşme ile Savaşım Sözleşmesi*” (BMÇSS), Haziran 1994’te Paris’te kabul edildi. Türkiye Cumhuriyeti, Aralık 1996’da yürürlüğe giren BMÇSS’yi 15 Ekim 1994’te Paris’te imzaladı ve 23344 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan 4340 sayılı yasa ile 11 Şubat 1998’de onayladı. Sonuç olarak, Türkiye BMÇSS’ye kendisi açısından yürürlüğe giriş tarihi olan 16 Mayıs 1998’den beri taraftır.

BMÇSS’nin amacı, “uluslararası işbirliği ve düzenlemeler ile desteklenen her düzeydeki etkin eylemler yoluyla, şiddetli kuraklık ve/ya da çölleşmeden etkilenen ülkelerdeki, özellikle Afrika’daki çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini en aza indirmektir.” Bu doğrultuda, etkilenen alanlarda sürdürülebilir kalkınmanın başarılmaması hedeflenmiştir. Bu amaca ulaşma yolları, eş zamanlı olarak, etkilenen alanlarda arazinin üretkenliğini geliştirme, iyileştirme, koruma, arazinin ve su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi konularında, toplumsal yaşam koşullarını iyileştirecek uzun süreli ve bütüncül stratejileri içerecektir.

Sözleşme’de öncelik, çölleşmeden etkilenen Afrika ülkelerine verilmiştir. Özel yükümlülükler, 'Etkilenen Ülke Tarafları' ve 'Gelişmiş Ülke Tarafları' başlıkları altında toplanmıştır. Buradaki 'etkilenen ülkeler' terimi, “arazileri tümüyle ya da kısmen etkilenen ülkeler” anlamına gelir. 'Etkilenen alanlar' ise, “çölleşmeden etkilenen ya da çölleşmenin tehdit ettiği, kurak, yarıkurak ve/ya da kuru-yarınemli alanlar” olarak tanımlanmıştır.

Sözleşme’nin İlkeleri

Sözleşme, çölleşmeyi ve uluslararası çevre yasasını bir bütün olarak ele alan yenilikçi bir yaklaşımı benimser. Bu kapsamda Sözleşme, uluslararası topluluk, Birleşmiş Milletler, kalkınma uzmanları ve yerel halkın arasında yeni bir antlaşma oluşturmak ve onu güçlendirmek için tasarlanmıştır.

40 madde ve antlaşmanın Afrika, Asya, Latin Amerika ve Karayipler ve Kuzey Akdeniz bölgelerinde yürütülebilmesi için dört Bölgesel Ek içeren Sözleşmede, amacının çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak olduğu sürekli yinelenir.

Madde 7 aracılığı ile açıkça belirtildiği gibi, Sözleşme önceliği kuraklık ve çölleşme sorununun çok ciddi sonuçlara yol açtığı etkilenen Afrika ülkelerine vermiştir. Bu öncelik, öteki bölgelerde bulunan etkilenen gelişmekte olan ülke Tarafları’nın göz ardı edilmesi anlamına gelmez. Sözleşmenin resmî ya da resmî olmayan belgelerinde ve görüşme metinlerinde vurgulandığı gibi; Sözleşme, demokratik ve aşağıdan yukarıya bir yaklaşımın uluslararası çevre yasasındaki öncüsü olarak görülür. Sözleşme, çölleşmeden etkilenen halkın ve toplumların ki, sözleşme kapsamında yaşadıkları kırılğan ekosistemleri (kurak araziler) en iyi

anlayanlar oldukları kabul edilmiştir, süreç ile tam anlamıyla bağlantılı olması ve kendi yaşamlarını biçimlendirecek, etkileyecek olan kararlara katılmalarının sağlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Bu yüzden BMÇSS'nin 1. İlkesinde (3. Madde, İlkeler, (a) fıkrası), Tarafların “çölleşme ile savaşmak ve/ya da kuraklığın etkilerini azaltmak için gerekli olan programların yürütülmesi ve tasarımı konusundaki kararların, insanların ve yerel toplumların katılımıyla alınmasını ve çevrenin ulusal ve yerel düzeydeki eylemleri kolaylaştırmak için daha yüksek düzeylerde oluşturulmasını sağlaması” zorunlu görülmüştür.

BMÇSS'nin 2. İlkesi, bir kez daha hem çabaların çakışmasını önlemek hem de geleneksel tek taraflı ilişkilerden (yardım yapan ve yardımı alan ülkeler arasındaki tek yanlı ilişki) kurtulmak için uluslararası ortaklığa ve işbirliğine olan gereksinimi vurgulayarak yeni bir yer açmıştır. Bu farklı yaklaşım, Sözleşmede, “Taraflar, uluslararası dayanışma ve ortaklığın ruhuna uygun olarak, altbölgesel, bölgesel ve uluslararası düzeylerdeki işbirliğini ve eşgüdümü geliştirmeli ve gereksinim duyulduğu yerde finansal, insan, örgütsel ve teknik kaynaklara daha iyi odaklanmalıdır” biçiminde düzenlenmiş ve açıklanmıştır.

BMÇSS'nin 3. İlkesi, ortaklık kavramını etkilenen ülkeler arasındaki ilişkilere ve işbirliklerine kadar genişleterek, yerel insanların ve toplumların katılımının sağlanmasının önemli vurgulanmıştır. Bu özellik Sözleşme'de şu şekilde belirlenmiştir: “Taraflar, ortaklığın ruhuna uygun olarak, hükümetler, toplumlar, hükümet dışı (gönüllü) kuruluşlar ve arazi sahipleri ile tüm düzeylerde işbirliklerini; etkilenen alanlardaki seyrekleşen su kaynaklarını ve arazinin değerini ve doğanın daha iyi anlaşılmasını sağlamak üzere ve onların sürdürülebilir kullanımına yönelik çalışmak amacıyla geliştirmelidir.”

BMÇSS'nin 4. İlkesi (sonuncu) ise, “Taraflar'ın etkilenen gelişmekte olan ülke Tarafları'nın, özellikle onların en az gelişmiş olanlarının özel gereksinimlerini ve koşullarını tümüyle dikkate almalarının gerekli olduğunu” belirlemiştir.

BMÇSS (Bölüm II, Genel Hükümler, 4. Madde: Genel Yükümlülükler) hem uluslararası hem de ulusların kendi içindeki ekonomik ortama özel önem vererek, bunun Sözleşme'nin çölleşmeyi önleyecek etkililik düzeyinde yapılmasının önemini özel olarak vurgulamıştır. Örneğin, bu kapsamda, Tarafların, ticaretin, pazar düzenlemelerinin ve borçların etkilenen ülke tarafları üzerindeki etkilerine gerekli dikkati göstermeleri öngörülmüştür. Taraflar ayrıca, kendi çölleşme karşıtı çabalarını yoksulluğun ortadan kaldırılması stratejileri ile bütünleştirmek zorundadır. Sözleşmenin genel yükümlülükleri, hükümetler arası örgütler arasındaki, bölge ve alt bölgeler içerisindeki ve uluslararası işbirliğinin önemini vurgulamıştır. Bu kapsamda, “Taraflar'ın, çölleşme ve kuraklık ile ilgili olduğu

için, çevre koruma, arazi ve su kaynaklarının korunması alanlarında etkilenen ülkeler arasındaki işbirliğini desteklemesi gerektiği” vurgulanmıştır.

BMÇSS kapsamında hem etkilenen hem de gelişmiş ülke Tarafları bir dizi ayrıntılı yükümlülük almış durumdadır. Sözleşme, ayrıca, özel sektörün önemini kabul ederek, tüm topluma, özellikle hükümet dışı kuruluşlara yürütme konusunda özel bir önem ve rol vermiştir. Sözleşme, bütüncül bir yaklaşımla yerel halklara, özellikle etkilenen kurak bölge halklarına bilimsel ve teknolojik çabaların ve bilgilerin tanıtılmasına önem verir. Ayrıca Sözleşme, yerel toplumların bilimsel bilgiyi kullanabileceklerine ve bu bilgiye kendi yerel deneyim ve kültür birikimlerinden kaynaklanan önemli bir katkı yapabileceğine inanır. Genel olarak sözleşme, esnek bir yapıya ve etkili gözden geçirme düzeneklerine sahiptir. Sözleşmenin maddeleri, ülkeler ve uluslararası kuruluşlar arasında yakın bir işbirliğini önerir.

Sözleşme'deki Yükümlülükler

Etkilenen ve Gelişmiş Ülke Taraflarının Yükümlülükleri

Etkilenen Ülke Tarafları, 4. Maddedeki genel yükümlülüklere ek olarak, aşağıda verilen yükümlülükleri üstlenir:

- (a) Çölleşme ile savaşmaya ve kuraklığın etkilerini azaltmaya öncelik vermek, kendi koşullarına ve kapasitelerine uygun olarak yeterli kaynak ayırmak;
- (b) Çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak için, sürdürülebilir kalkınma planları ve/ya da politikaları çerçevesinde stratejiler ve öncelikler oluşturmak;
- (c) Çölleşmenin belirlenen nedenlerine yönelmek ve çölleşme süreçlerine katkıda bulunan sosyoekonomik etmenlere özel ilgi göstermek;
- (d) Çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerini azaltma çabalarında, yerel toplumların özellikle kadınların ve gençlerin katılımını, hükümet dışı kuruluşların katkısıyla kolaylaştırmak ve özendirmek;
- (e) Uygun koşullarda var olan ilgili yasaları kuvvetlendirme yoluyla, uygun olmadığında ise yeni yasaları ve uzun süreli politikalar ve eylem programlarını devreye sokarak sürdürülebilir bir çevrenin varlığını desteklemek.

Gelişmiş Ülke Taraflarının Yükümlülükleri

Madde 4'te düzenlenen genel yükümlülüklere ek olarak, gelişmiş ülke tarafları ise aşağıda verilenleri yüklenmiştir:

- (a) Uzlaşmaya varılması durumunda, özellikle Afrika'daki etkilenen

- gelişmekte olan ülke Taraflarının ve en az gelişmiş ülkelerin çabalarını, çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak için bireysel ya da ortaklaşa etkin bir biçimde desteklemek;
- (b) Etkilenen gelişmekte olan ülke Taraflarına, çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak amacıyla kendi uzun erimli planlarını ve stratejilerini etkin olarak geliştirmek için önemli mali kaynakları ve gerekli olan başka destekleri sağlamak;
 - (c) Madde 20, paragraf 2(b)'ye göre sürekli ve ek mali kaynağın harekete geçirilmesini özendirme;
 - (d) Özel sektörden ve öteki hükümet dışı kaynaklardan gelen mali kaynağın harekete geçirilmesini desteklemek;
 - (e) Etkilenen Ülke Tarafları'nın, özellikle etkilenen gelişmekte olan ülke Tarafları'nın, uygun teknoloji ve her çeşit bilgiye ulaşmalarını özendirme ve kolaylaştırmak.

Sözleşme'de Ulusal Eylem Programları

BMÇSS, bölgesel ve alt bölgesel programlarla desteklenen Ulusal Eylem Programlarınınca (UEP) yürütülür. UEP kapsamındaki çölleşme ile savaşımında etkin olabilecek eylemlerin, yerel olarak yürütülmesi ve yerel koşullar ve önceliklere göre uyumlaştırılması gerekir. Ayrıca, Ulusal Eylem Planlarının, yeterli ve gerekli önceliği almak, yinelemeleri önlemek ve kaynakların kullanımını kolaylaştırmak amacıyla, ulusal ve bölgesel stratejilerle bütünleşmesi de beklenir.

Sözleşme hükümlerine göre, Ulusal Eylem Programları, antlaşmanın çekirdeğini oluşturur. Etkilenen ülke tarafları, UEP'leri hazırlamak, yayımlamak ve kendi stratejilerinin “merkez ögesi” olarak yürütmek zorundadır. Buna göre, UEP'ler sürdürülebilir kalkınma politikalarını oluşturma çabalarıyla yakından ilişkili olmalı ve arazi çalışmalarından ve araştırma sonuçlarından öğrenilen derslere dayalı olarak gerçekleşen hazırlık süreçleri aracılığıyla güncelleştirilmelidir.

UEP, hükümetlerin, yerel toplumların ve arazi sahiplerinin kendi rollerini ve var olan kaynakları ve gereksinim duyulan kaynakları açıkça tanımlayacaktır. UEP'nin, ötekilerin yanı sıra, başlıca gereksinimleri şunlardır:

- (a) Çölleşme ile savaşmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak için uzun süreli stratejileri birleştirmek ve yürütmeyi belirlemek ve bunu sürdürülebilir kalkınmaya yönelik ulusal politikalarla bütünleştirmek;
- (b) Değişen koşullara yanıt olarak yapılacak olan değişikliklere ve farklı sosyoekonomik, biyolojik ve fiziksel coğrafya koşullarıyla baş etmek amacıyla yerel düzeyde yeteri kadar esnekliğe izin vermek;
- (c) Henüz bozulmamış ya da biraz bozulmuş araziler için önleyici önlemlerin

- yürütülmesine özel ilgi göstermek;
- (ç) Ulusal klimatolojik, meteorolojik ve hidrolojik yetenekleri ve kuraklığın erken uyarısını sağlayacak yolları kuvvetlendirmek;
 - (d) Paydaşlığın ruhuna uygun olarak, bağış sunan toplumlar ve her düzeydeki hükümetler ve yerel popülasyonlar ve toplumsal gruplar arasında işbirliği ve eşgüdümü geliştirecek olan kurumsal çerçeveyi kuvvetlendirmek ve yerel toplumların uygun bilgi ve teknolojiye ulaşmalarını kolaylaştırmak;
 - (e) Hükümet dışı örgütlerin ve yerel toplulukların, kadınların ve erkeklerin, özellikle çiftçilerin, hayvancılıkla uğraşanların ve temsilci kuruluşlarının, politika planlama, karar verme, yürütme ve ulusal eylem programlarının gözden geçirilmesi süreçlerine yerel, ulusal ve bölgesel düzeylerde etkili katılımlarını sağlamak;
 - (f) UEP'nin yürütmesini düzenli gözden geçirmek ve ilerleme raporlarını hazırlamak.

UEP, ötekilerin yanı sıra, kuraklığa hazırlanmak ve kuraklığın etkilerini azaltmak için aşağıda listelenen önlemlerin tümünü ya da bazılarını (gönüllülük) içerebilmelidir:

- (a) Uygun olduğunda, yerel ve ulusal olanakları, alt bölgesel ve bölgesel düzeylerdeki ortak sistemleri ve çevresel olarak topraklarını terk etmiş olan kişilere yardım için gerekli düzenekleri içeren erken uyarı sistemlerinin kurulması ve/ya da kuvvetlendirilmesi;
- (b) Mevsimselden yıllararası değişimlere uzanan iklimsel öngörülerini de dikkate almak üzere, yerel, ulusal, alt bölgesel ve bölgesel düzeylerdeki kuraklık hazırlık ve olasılık planlarını içeren kuraklık yönetiminin kuvvetlendirilmesi;
- (c) Uygun olduğunda, özellikle kırsal alanlarda depolama ve pazarlama olanaklarını içeren gıda güvenliği sistemlerini kurmak ve/ ya da kuvvetlendirmek;
- (ç) Kuraklığa eğilimli alanlardaki gelir düzeylerine katkı sağlayacak olan alternatif yaşam ya da geçim projelerinin oluşturulması;
- (d) Tarımsal üretim ve çiftlik hayvanları için sürdürülebilir sulama programlarının geliştirilmesi.

Ulusal eylem programları etkilenen ülke Taraflarının her birine özgü koşulları ve gereksinimleri dikkate alarak, ötekilerin yanı sıra, aşağıdaki öncelikli alanların tümündeki ya da bazılarındaki önlemleri de içermelidir. Etkilenen alanlarda tümünün ya da bazılarının dikkate alınması beklenen 8 öncelikli alan şunlardır:

- (1) Alternatif geçim yollarının özendirilmesi ve yoksulluğu ortadan kaldırmayı amaçlayan ve gıda güvenliğini sağlama alan programların

- kuvvetlendirilmesi düşüncesiyle, ulusal ekonomik koşulların iyileştirilmesi;
- (2) Nüfus dinamikleri;
 - (3) Doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi;
 - (4) Sürdürülebilir tarımsal uygulamalar;
 - (5) Çeşitli enerji kaynaklarının geliştirilmesi ve yeterli kullanımı;
 - (6) Kurumsal ve yerel çerçeve;
 - (7) Hidrolojik ve meteorolojik hizmetleri içeren sistematik gözlem ve değerlendirme yeteneğinin kuvvetlendirilmesi;
 - (8) Halkın bilinçlendirilmesi, eğitim ve kapasite oluşturma.

Sözleşme'de Araştırma ve Geliştirme

Taraflar, kendi olanak ve yeteneklerine göre, uygun ulusal, alt bölgesel, bölgesel ve uluslararası kuruluşlar aracılığıyla, kuraklığın etkilerini azaltma ve çölleşme ile savaşım alanlarındaki bilimsel ve teknik iş birliğini destekleme yükümlülüğü almıştır. Taraflar bu yükümlülük kapsamında, aşağıda özetle verilen araştırma etkinliklerini ve süreçlerini destekleyecektir:

- (a) Çölleşmeye ve kuraklığa yol açan doğal ve insan kaynaklı nedensel etmenlere ilişkin bilginin artırılması; bu yolla, çölleşme ile savaşımın ve kuraklığın etkilerinin azaltılması, üretkenliğin çoğaltılması, kaynakların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimin sağlanması;
- (b) Yerel halkın ve toplumların özel gereksinimlerine yönelik amaçların ve etkilenen alanlardaki halkın yaşam standartlarını iyileştiren çözümlerin iyi tanımlanması ve uygulanmasının sağlanması;
- (c) Geleneksel ve yerel bilgilerin deneyimlerin ve uygulamaların korunması, birleştirilmesi, kuvvetlendirilmesi ve doğrulanması ya da geçerli kılması;
- (ç) Etkilenen gelişmekte olan ülke Taraflarındaki, özellikle Afrika'dakilerde yerel becerilerin geliştirilmesi ve uygun kapasitelerin kuvvetlendirilmesi;
- (d) Özellikle zayıf bir araştırma temeli olan ülkelerde, çok disiplinliğe ve katılımcı sosyoekonomik araştırmalara özel ilgi gösterilerek, ulusal, alt bölgesel ve bölgesel araştırma yeteneklerinin geliştirilmesi ve güçlendirilmesi;
- (e) Konuyla ilgili olduğunda, yoksulluk, çevresel etmenlerin neden olduğu göç ve çölleşme arasındaki ilişkilerin dikkate alınması;
- (f) Kamu ve özel sektördeki, ulusal, alt bölgesel, bölgesel ve uluslararası araştırma kuruluşları arasındaki ortak araştırma programlarının yönetilmesi;

- (g) Ötekilerin yanı sıra, bulut tohumlama yoluyla etkilenen alanlardaki su kaynakları varlığının kuvvetlendirilmesi.

UEP, farklı yerel koşulları yansıtmak üzere özel bölgeler ve alt bölgeler için belirlenen araştırma önceliklerini de içermelidir. Taraflar Konferansı, Bilim ve Teknoloji Komitesi'nin önerisiyle araştırma önceliklerini periyodik olarak gözden geçirmekle yükümlü olacaktır.

Sözleşmede Kapasite Oluşturma, Eğitim/Öğretim ve Halkın Bilinçlenmesi

BMÇSS'nin Tarafları, kurumsallığın oluşturulması, eğitim/öğretim ve ilgili yerel ve ulusal olanak ve yeteneklerin geliştirilmesi olarak tanımlanabilecek olan kapasite oluşturmanın çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerini azaltma çabalarındaki önemini kabul eder.

Tarafların kapasite oluşturmasının, ötekilerin yanı sıra, aşağıda özetle verilenler yoluyla gerçekleştirilmesi öngörülmüştür:

- (a) Yerel halkın, özellikle yerel düzeyde kadın ve gençlerin, hükümet dışı ve yerel örgütlerin işbirliğiyle her düzeydeki tam katılımının sağlanması;
- (b) Çölleşme ve kuraklık alanında ulusal düzeydeki eğitim ve araştırma kapasitelerinin kuvvetlendirilmesi;
- (c) Gerekli olduğu yerde ve koşullarda, çevreye duyarlı teknolojinin ve geleneksel tarım ve hayvancılık yöntemlerinden çağdaş sosyoekonomik koşullara geçişin kabul edilmesi;
- (ç) Özellikle yakıt olarak oduna olan bağımlılığı azaltmak amacıyla, başta yenilenebilir enerji kaynakları olmak üzere alternatif enerji kaynaklarının kullanımında gerekli olan uygun eğitim ve teknolojinin sağlanması;
- (d) Veri toplanması ve analizi, kuraklık koşullarına ilişkin erken uyarı bilgisinin kullanılması ve dağıtılması ile gıda üretiminden sorumlu olan karar vericilerin, yöneticilerin ve personelin eğitilmesi.

Etkilenen gelişmekte olan ülke taraflarıysa, öteki taraflarla işbirliği içerisinde ve konunun uzmanı ya da öncüsü durumundaki hükümetlerarası ve hükümetdışı örgütlerle birlikte, yerel ve ulusal düzeylerdeki var olan kapasite ve olanakların ve onları kuvvetlendirebilecek olan potansiyelin disiplinlerarası gözden geçirilmesi etkinliklerinden sorumludur.

Son olarak, kapasite oluşturma, eğitim/öğretim ve halkın bilinçlenmesi kapsamında, Taraflar Konferansı, çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerini azaltmak için bölgesel eğitim ve öğretim merkezleri ağını kuracak ve/ya da kuvvetlendirecektir.

Sözleşmenin Kurumsal Yapısı ve İşleyişi

BMÇSS'nin en yüksek karar organı Taraftar Konferansı'dır (TK). Taraftar Konferansının kuruluşu ve işlevleri, Sözleşme'nin 22. Maddesinde tanımlanmıştır. TK'nın ana görevi, öteki BM antlaşmalarına benzer biçimde, Sözleşmenin etkili bir biçimde yürütülmesi için gerekli olan önemli kararların alınmasını sağlamaktır. TK, ötekilerin yanı sıra, Sözleşmenin kurumlarının yürütülmesini ve işlevselliğini düzenli olarak gözden geçirmek, yol göstericilik yapacağı yardımcı organları kurmak, Tarafların kabul ettiği önlemlere ilişkin bilginin değişimini kolaylaştırmak ve desteklemekle yükümlüdür.

BMÇSS'nin sürekli konumda bir Sekreteryası vardır. Sekreteryanın yasal tasarımı ve işlevlerine ilişkin yasal düzenlemeler Birinci Taraflar Konferansı'nda belirlenmiştir. Sekreterya, öteki görevlerinin yanı sıra, TK ve onun yardımcı organlarının resmi toplantılarını gerçekleştirmek ile görevlidir. Sekreterya ayrıca, gelişmekte olan ülke Taraflarına özellikle Afrika'dakilere yönelik olası yardımları kolaylaştırmaktan sorumludur. Sekreterya, Sözleşme'nin gereksinim duyduğu bilginin toplanmasını ve iletimini sağlamanın yanı sıra, kendi işlevlerinin yürütmesi konusunda TK'ya rapor verecek ve öteki uluslar arası ya da hükümetlerarası organlar ve sözleşmelerin sekreteryalarıyla olan bağlantı ve etkinliklerin eşgüdümünü sağlayacaktır.

Sözleşme kapsamında gereksinim duyulan çeşitli bilimsel ve teknolojik bilgi ve öneriler ise, çok disiplinli bir yapıya ve anlayışa uygun olarak tasarlanmış olan Bilim ve Teknoloji Komitesi (BTK) tarafından sağlanır. Bilim ve Teknoloji Komitesi, var olan ağları, kurum ve kuruluşları, ajansları ve organları belirleyerek, onlarla nasıl daha iyi bir bağlantı kurulabileceği konusunda önerilerde bulunacaktır.

TK, bir bağımsız uzmanlar listesi oluşturarak, bu grubunun sürekliliğini sağlamakla yükümlüdür. Belirlenen bu uzmanlar, Tarafların resmi olarak bildirmiş olduğu çölleşme ve kuraklık ile ilgili alanlarda uzmanlığa ve deneyime sahip adaylar arasından çok disiplinli bir yaklaşım ve geniş bir coğrafi temsil dikkate alınarak belirlenecektir.

BMÇSS'nin tüm Tarafları, antlaşmayı yürütebilmek için neler yapacakları konusunda hazırlayacakları ulusal raporlarını TK'ya sunmakla yükümlüdür. Etkilenen ülkeler ise, Sözleşme kapsamındaki yükümlülüklerini gerçekleştirmek için gerekli olan stratejilerini tanımlamak ve yürüttükleri eylem programlarını ayrıntılı olarak açıklamak zorundadır. TK, gelişmekte olan ülkeler, özellikle Afrika'daki çölleşme ve kuraklıktan etkilenenler için gerekli olan teknik ve mali desteğin koşullarını kolaylaştıracaktır.

Gelişmiş ülke Tarafları ise, bu ülkelerin ulusal eylem programlarının hazırlanması ve yürütülmesine yardımcı olmak amacıyla neler yaptıkları ve sağladıkları ya da sağlamakla oldukları mali kaynaklar vb. konularında TK'ya bildirimde bulunmak zorundadır.

BMÇSS hükümleri gereğince (Madde 30, Sözleşme'deki Değişiklikler), herhangi bir Taraf, Sözleşme'de değişiklik yapılmasının önerildiği ya da öngörüldüğü bir toplantıda, tercihen oybirliğiyle, ortaklaşa bir karar ortaya çıkmazsa üçte iki oy çokluğuyla kabul edilir. Sözleşmenin ekleri onun ayrılmaz öğeleridir, başka bir deyişle onun tamamlayıcısıdır. Sözleşmenin herhangi bir ekine yapılmak istenen bir ek ya da değişiklik önerisi, benzer bir yolla kabul edilebilir. Ancak, bir bölgesel yürütme ekinin kabulü ya da değişikliği için gerekli olan çoğunluk söz konusu bölgenin oylamada bulunan ve oylamaya katılan Taraflarının oylarının üçte iki çoğunluğunu içermek zorundadır. Sözleşme'ye Taraf her ülke bir oya sahiptir. Bölgesel ekonomik bütünleşme örgütleri ise belirli konularda bir blok olarak oylama yapabilir.

BMÇSS'nin ilgili hükümleri uyarınca (Madde 28, Uyuşmazlıkların Çözümü), Tarafların arasındaki uyuşmazlıklar görüşme yoluyla ya da öteki barışçıl yollarla çözümlenmelidir. Taraflar Sözleşme'ye resmi olarak katıldıklarında, herhangi bir uyuşmazlığın ya da sorunun çözümünde temel alınacak bir yol olarak, sorunun ya da uyuşmazlığın hakem kararıyla çözümü ve Uluslararası Adalet Divanı'na başvuru arasında bir seçim yapılmalıdır. Uyuşmazlık yaşayan iki Taraf, aradan 12 ay geçmesine karşın kararın çözümleri üzerinde anlaşamadıklarında ise Tarafların arabuluculuk için başvurmaları gerekir.

BMÇSS'ye çekince(ler) konulamamasına karşın (Madde 37) herhangi bir Taraf ayrılma isteğini içeren yazılı başvuru belgesini verişinden bir yıl sonra Sözleşme'den çekilebilir. Çekilme işleminin gerçekleşebilmesinin koşullarından birisi, Sözleşme'nin o ülke açısından yürürlüğe girmesinden sonra üç yıl geçmiş olması gerekir.

BMÇSS'nin yürürlüğe girişi için 50 ülkenin onayı ve bu onaylardan sonuncusunun Birleşmiş Milletlere sunulmasından sonra 90 günün geçmesi gereklidir. Sonrasında da, benzer biçimde, sözleşme her yeni Taraf için taraf olmak isteyen ülkenin onay belgesini (onay, kabul ya da uygun bulma) Birleşmiş Milletlere tesliminden 90 gün sonra yürürlüğe girer.

VII. Kuzey Akdeniz Çölleşmesi

Akdeniz Havzası'nda Kuraklık ve Çölleşme

Büyük Akdeniz iklim bölgesi, eşsiz fiziki coğrafya özelliklerinin (örn. denizlerin, çok çeşitli yeryüzü şekillerinin, yerel iklimlerin ve ekosistemlerin) karmaşık bir birleşimidir. Bölge, toprakta yüzey kabuğu gelişimine eğilimli fakir ve kolaylıkla aşınabilen topraklara sahiptir. Çok yüksek mevsimsellik ve yıllarası değişkenlik gösteren iklimi, temel olarak görece daha sık oluşan uzun dönemli kuraklıklarla ve kısa dönemli şiddetli yağışlarla açıklanır. Büyük Akdeniz iklimi, sıcak ve kurak yaz mevsimleri ve ılık ve yağışlı kışlarıyla, Akdeniz havzasına

komşu öteki ülkelerle birlikte Türkiye'nin batı ve güney bölgelerinde de etkili olmaktadır. Binlerce yıldan beri güneyde yarıkurak, kuzeyde ise yarınemli özellikleri ile etkili olan bu iklim koşulları, bölgedeki arazi degradasyonunu ve çölleşmeyi kuvvetlendiren olumsuz doğal değişkenlerin başında gelmektedir.

İklim modelleri, Akdeniz havzasının bazı bölgelerinde gelecek on yıllarda kışın daha belirgin olmak üzere yağış tutarlarının % 10-15 oranlarında azalacağı ve öngörülmesi olanaksız şiddetli hava ve iklim olayları (ekstremler) arasında önemli iklim değişikliklerinin olacağı konusunda bizleri uyarıyor. Akdeniz havzasındaki bugünkü ve gelecekte gerçekleşeceği öngörülen daha sıcak ve kurak iklim koşulları altında, kuraklık ve çölleşme en büyük tehdit olacağı için, su kaynaklarının ve toprağın sürdürülebilir yönetimi ve kullanımı çok önemli bir gereksinim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Giderek artmakta olan olumsuz insan etkileri ve baskıları da, en az bu doğal koşullar kadar önemlidir. Akdeniz havzasındaki tarım topraklarının yaklaşık % 80'i, tarımsal kimyasallar ve ağır tarım makinelerinin kullanımı gibi sürdürülebilir olmayan uygulamalar yüzünden yirminci yüzyılın ikinci yarısında etkilere karşı daha açık olmuştur. Oysaki bu tarım arazilerinin yaklaşık % 22'si çeşitli Akdeniz kültürlerince binlerce yıldan beri işlenmekteydi.

Çölleşme ile ilişkili bir başka önemli özellik, Akdeniz havasında çok yaygın olan ve sonuçları açısından son yıllarda giderek çok ciddi boyutlara ulaşan orman yangınlarıdır. Orman ve çalılık (maki ve garik formasyonları) yangınları, bitki örtüsünün çok kolay tutuşabilme özelliği, yangınların yayılmasını kolaylaştıran yaz kuraklıkları ve kuvvetli rüzgarlar (örn. Türkiye'nin batı ve kuzeybatı bölgelerinde daha etkili olan kuvvetli yaz poyrazı ve bahar mevsimlerinde de etkili olabilen lodos fırtınaları) yüzünden, yangınlar özellikle yaz aylarında bölgenin çok büyük bir bölümünde elverişli koşullar bulmaktadır. Orman yangınları Akdeniz orman ve çalılık ekosistemlerinin doğal bir bileşeni olarak görülmeyle birlikte, yangınların sıklığı ve etkileri, ihmal, kazalar ve temel olarak da kasıtlı çıkarılan yangınlar nedeniyle, son yıllarda daha da artış göstermiştir. Her yıl oluşan orman yangınlarının % 5 gibi çok küçük bir oranının doğrudan doğal kökenli olması, öteki yapay etmenlerin, özellikle getirisi yüksek arsa elde etmek ve/ya da tarla açmak için kasıtlı olarak çıkarılan yangınların ne kadar büyük boyutlara çıktığını çok açık bir biçimde gösteriyor.

Orman yangınları çoğunlukla insanlar tarafından çıkarılmasına karşılık, yeryüzünün birçok bölgesindeki özellikle subtropikal kuşakta Akdeniz ikliminin egemen olduğu ülkelerde (örn. son yıllarda ABD'nin Kaliforniya eyaletinde, Portekiz, İspanya, Yunanistan ve Türkiye'de) artan yangın sıklıkları, daha yüksek sıcaklıklardan, daha uzun süreli ve etkili sıcak hava dalgalarından ve rüzgar dolaşımındaki değişikliklerden, başka bir deyişle iklim değişikliğinden

kaynaklanmış olabilir (Türkeş, 2007a). Özellikle uzun süreli bölgesel kuraklıklar ile birleşen sıcak hava dalgalarının, orman yangınlarının sıklığı ve şiddeti ile açık bir bağlantısı olduğu belirgin olarak görülüyor. Örneğin, 2003 yılı yazında Portekiz’de ve Ağustos 2007’de Yunanistan’da etkili olan uzun süreli ve kavurucu sıcak hava dalgaları süresince çıkan yangınlarda, bu ülkelerde on binlerce hektar orman alanı yandı. Kayıtlara göre, bu yangınlar, Portekiz’in tüm tarihi boyunca, Yunanistan’ın ise son yıllarda tek bir yılda yanan en geniş orman alanlarıyla sonuçlandı.

Sınırlı su kaynakları bulunan alanlara yönelik turizm yatırımlarındaki ve etkinliklerindeki belirgin artışlar da, genel olarak toprak degradasyonunu ve/ya da çölleşmeyi doğrudan ya da dolaylı olarak kuvvetlendirmektedir.

Sözleşme'nin Kuzey Akdeniz için Bölgesel Yürütme Eki

BMÇSS, Afrika, Asya, Latin Amerika ve Karayipler ve Kuzey Akdeniz için 4 adet Bölgesel Yürütme Eki’ni içerir. İster UNCCD içinde ister dışında ele alınsın, Akdeniz çölleşmesi iki ayrı coğrafi bölge çerçevesinde değerlendirilmelidir:

- (1) Güney Akdeniz (Kuzey Afrika),
- (2) Kuzey Akdeniz (Güney Avrupa).

BMÇSS’ye Mart 1998’de taraf olan Türkiye, etkilenen ülke Tarafları’nın yükümlülükleri açısından, 'Kuzey Akdeniz için Bölgesel Yürütme Eki’ne bağlıdır. Bölgesel değerlendirmeler, Avrupa’daki kurak arazilerin yaklaşık üçte ikisinin, çölleşmeden orta ve şiddetli derecede etkilendiğini gösterir (bkz. Şekil 3). Sorun, yağışın alansal ve zamansal olarak çok değişken, kuraklık olaylarının sıkça oluştuğu, toprağın fakir ve hassas, erozyona eğilimli dik yamaçların ve dağlık alanların egemen olduğu, Akdeniz’in kuzey kıyılarında da büyüktür.

Kuzey Akdeniz kıyılarında sıklıkla oluşan doğal ve insan kaynaklı yangınlar, ormanları yok etmekte; su kaynakları sürdürülebilir olmayan yöntemler ile tüketilmekte ve geleneksel tarım sıkıntıları içinde sürdürülmeye çalışılmaktadır. Kıyı kuşağında sürmekte olan kentsel büyüme, sanayi, turizm ve sulama etkinlikleri daha da artarak, sorunun Türkiye gibi gelişmekte olan kıyı ülkelerinde, 21. yüzyılda daha büyük boyutlara çıkmasına neden olacaktır.

BMÇSS’nin Kuzey Akdeniz İçin Bölgesel Yürütme Eki’ne göre, Kuzey Akdeniz Bölgesi’nin özel koşulları şöyledir:

- (a) Geniş alanları etkileyen yarıkurak iklim koşulları, mevsimsel kuraklıklar, çok yüksek yağış değişkenliği, ani ve çok şiddetli yağışlar;
- (b) Fakir, erozyona ve yüzey kabuğu oluşturmaya eğilimli topraklar;
- (c) Çok çeşitli arazi şekilleri ve dik yamaçlı, arızalı-çok parçalanmış yeryüzü şekilleri;

- (ç) Sıklıkla oluşan yabansı yangınlar nedeniyle ortaya çıkan geniş orman örtüsü kayıpları;
- (d) Arazinin terk edilmesi, toprak ve su koruma yapılarının bozulması ile bağlantılı olarak, geleneksel tarımda ortaya çıkan kriz koşulları;
- (e) Su kaynaklarının, kimyasal kirlenme, tuzlanma ve akiferlerin zayıflaması gibi şiddetli çevresel zararlara yol açan sürdürülebilir olmayan biçimde kullanımı;
- (f) Kentsel büyüme, sanayi etkinlikleri, turizm ve sulu tarım sonucu, ekonomik etkinliklerin kıyı alanlarında toplanması.

VIII. Sözleşme'nin İzlenmesi, Başarımı ve Bazı Sorunları

Sözleşme Sürecinin İzlenmesi

BMÇSS, 17 Mart 2008'de Sırbistan'ın katılımıyla ulaştığı 193 ülke sayısı ile çok taraflı çevre antlaşmalarının içerisinde en yüksek üye sayısına ulaşmış durumdadır. Rio Zirvesi'nden sonra, birçok küresel değişiklik konusunda olduğu gibi, kalkınma paradigması özellikle Milenyum Kalkınma Hedeflerinin kabulüyle birlikte büyük ölçüde değişikliğe uğradı.

Afrika, en az gelişmiş ülkeler, iklim değişikliği ile savaşım ve uyum, küresel ölçekte tarımsal ticaretin liberalleşmesi öngörülerini, giderek büyüyen iklim ve çevresel sığınmacı ve göçmenlerinin sayısı gibi konulara daha fazla odaklanması bugünkü yoksulluğun ve çevresel bozulmanın etkileri konusunda yeni bir anlayış ve aydınlanma başlatmaktadır.

Sözleşmenin zaman içindeki gelişiminde önemli aşamalardan birisi de, kurak alanlardaki arazi degradasyonu, insan ve ekosistem refahı üzerindeki etkileri ile ilişkili biyolojik, fiziksel ve sosyoekonomik eğilimlerin daha iyi anlaşılması amacıyla, kurak arazi ekosistemleri konulu Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi çalışmasının geliştirilmiş olmasıdır. Bu ise, konuya ilişkin bir bilimsel ortamın ve anlayışın gelişmesi anlamını taşır. Öte yandan, sürecin finansmanı son on yılda önemli düzeyde değişerek, Küresel Çevre Olanığı (GEF) Sözleşme'nin en önemli finansman düzeneklerinden birisi olmuştur. Bunun sonucunda, yaklaşık 10 yıllık bir durgunluk döneminden sonra, kırsal kalkınma ve tarım için ayrılan mali kaynaklarda artış olmuştur.

BMÇSS'nin Eylül 2007'de Madrid'de yapılan Taraftar Konferansı'nın sekizinci toplantısında (TK-8), 10 yıllık strateji planı ve Sözleşme'nin yürütülmesinin desteklenmesine yönelik bir çerçevenin, başka bir deyişle bir Strateji'nin kabul edilmiş olması da önemli bir ilerlemedir. Kabul edilen Strateji, bugünkü iklim değişikliği kapsamında, çölleşme, arazi degradasyonu ve kuraklık ile savaşım için bir koalisyonun oluşturulmasının önemini vurgulamıştır (UNCCD Decision

3/COP.8, 2007). Bunun sonucunda ortaya çıkan tüm yararların her düzeydeki dağıtımı, gıda ve suya, sürdürülebilir tarımsal ürünlere ve biyolojik çeşitliliğin ulaşılmasına katkı sağlamış olacaktır.

Tüm göstergeler ve bugüne kadarki deneyimler, çölleşmenin küresel bir konu olarak kabul edilmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Öte yandan, 'çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerinin azaltılması, iklim değişikliğiyle savaşım, etkilerinin azaltılması ve uyum ile biyolojik çeşitliliğin korunması' gibi temel küresel değişiklik konuları arasındaki bağlantı ve etkileşimlerin unutulmaması ve uygulamalarda dikkate alınmasının gerekliliği de ortadadır.

Çölleşme ile Savaşım Stratejisi

Eylül 2007'de Madrid'de gerçekleştirilen TK-8'de Sözleşmeye taraf 192 ülke 2008-2018 dönemi için Sözleşme'nin yürütülmesini kuvvetlendirmek amacıyla işbirliğiyle 10 yıllık bir Stratejik Plan ve Çerçeveyi kabul etti.

Kabul edilen Strateji, hem çölleşme ve arazi degradasyonunu geriye çevirmek ve önlemek için, hem de fakirliğin azaltılmasını ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla, etkilenen alanlarda kuraklığın etkileriyle savaşmak için küresel bir işbirliğini kuvvetlendirmeye yönelik bir vizyona (uzak görüşe) sahiptir. Strateji bu kapsamda, çölleşme ve arazi degradasyonu ile savaşmak için küresel bir çerçeve de sunar. Strateji, çölleşme/arazi degradasyonunu önlemeye, denetlemeye ve tersine çevirmeye yönelik ulusal ve bölgesel politikalar, programlar ve önlemleri desteklemektedir. Strateji, aynı zamanda, bilimsel ve teknolojik mükemmellik, halkın artan bilinçlenmesi, standart koşulların yaygınlaşması, savunuculuk ve kaynak seferberliği yoluyla kuraklığın etkisini azaltacak ve onunla savaşacak program ve önerileri destekler. Strateji, bu yolla fakirliğin azaltılmasına da katkı sağlar.

Bu yeni buyruğu ve/ya da uzak görüşü sürdürmek için, uzun süreli etkilerini de içerecek biçimde belirlenen dört yıllık stratejik amaç, tüm BMÇSS paydaşlarının ve ortaklarının gelecek on yıldaki eylemlerine ve etkinliklerine yol gösterecektir. Gelecek on yıl için kabul edilen dört stratejik amaç şunlardır:

- (1) Çölleşmeden etkilenen toplumların yaşam koşullarının iyileştirilmesi;
- (2) Etkilenen ekosistemlerin koşullarının geliştirilmesi;
- (3) BMÇSS'nin etkili yürütülmesi yoluyla küresel yararlar yaratılması;
- (4) Ulusal ve uluslararası aktörler arasında etkili bir işbirliğinin kurulması yoluyla Sözleşme'nin yürütülmesini desteklemek için kaynakların harekete geçirilmesi.

Sözleşme’de Başarım ve Sorunlar

BMÇSS, BM’nin öteki bazı sözleşmeleri ile karşılaştırıldığında, konunun doğası ve yükümlülükleri bir yasal düzenleme altında olmakla birlikte, genel olarak bir gönüllülük ve bölgesel yürütme ve yükümlülükler temelinde yürütülmesi nedeniyle, örneğin Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne (BMİDÇS) göre çok daha başarılı ve daha az sorunlu bir biçimde varlığını ve etkinliğini sürdürmektedir.

Konu bir kez daha Türkiye açısından ele alındığında ise, Sözleşme’nin ‘Kuzey Akdeniz İçin Bölgesel Yürütme Eki’nin bilimsel ve teknik olarak bazı önemli sorunlar ve eksiklikler içerdiği görülür. Sözleşme’nin ‘Kuzey Akdeniz Eki’nin, hem genel olarak bilimsel ve teknik açıdan hem de Türkiye’de daha etkin yürütülmesi ve daha işlevsel uygulanması açısından mutlaka tamamlanması gereken eksik yönleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- (1) Kuraklığın etkilerini azaltmada kullanmak amacıyla doğal iklimsel değişkenliğin ya da değişebilirliğin bölgesel kuraklık olayları ve çölleşme süreçleri üzerindeki etkilerinin değerlendirmesine ve/ya da mevsimselden yıllararası zaman ölçeklerine kadar değişen iklimsel değişkenlik ve değişiklik öngörülerinin geliştirilmesi ve kullanılmasına yönelik stratejilerin oluşturulması ve bunların (Türkiye’nin) ulusal eylem planına aktarılması.
- (2) Kuraklığa eğimli alanlarda ve şiddetli yaz kuraklıklarının yaşandığı bölgelerde kuraklık erken uyarı sistemlerinin, hızlı bir karşılık ya da yanıt oluşturabilmek için gerekli kapasitenin ve etkili kuraklık ve su kaynakları yönetim sistemlerin geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve/ya da kuvvetlendirilmesi.
- (3) Kuraklık ve çölleşmenin etkilerini anlamak ve azaltmak amacıyla ve daha iyi politikalar ve karşı önlemler belirlenmesine yardımcı olabilmek amacıyla, kaynak (toprak, su ekosistem, çiftlik hayvanları vb.) degradasyonu dinamiklerinin ve süreçlerinin durumuna ilişkin güvenilir ve zamanlı bilgi ve verilerin sağlanması.

Son maddede belirlenen bu çeşit güvenilir ve zamanlı bilgi ve verilerin toplanması, derlenmesi, uygun yöntemlerle çözümlenmesi ve ilgili kurum ve kuruluşlarla her düzeydeki son kullanıcılara dağıtımının yapılması ve/ya da kolay erişilmesinin sağlanması, kuraklık ve çölleşmenin durumuna ek olarak ekolojik degradasyonun izlenmesini ve değerlendirilmesini sağlayacaktır. Bu ise, Türkiye gibi arazisinin yaklaşık yarısı hidroklimatolojik açıdan yıllık su açığı yaşayan, uzun ve etkili yaz kuraklıklarının ve her mevsimde oluşabilen kuraklık olaylarının yaşandığı bir Akdeniz ülkesi için yaşamsaldır. Bu yüzden, yukarıda açıklanan tüm

etkinlik ve süreçler Türkiye'nin Ulusal Eylem Programı'nda ve uygulama planlarında mutlaka hak ettiği yeri almalıdır.

IX. Türkiye'nin Sözleşme'deki Durumu, Uygulama ve Uyum Düzeyleri

Konuya Türkiye'nin çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerinin azaltılması ve Sözleşme'nin daha etkin ve işlevsel, yükümlülüklerin dikkate alınarak ve bilimsel/teknik açıdan yürütülmesi açısından bakıldığında, birçok önemli program içeriği, öncelikli konu ve alanların belirlenmesi, özel koşulların tanımlanması ya da belirlenmesi, bilimsel yaklaşım ve tekniklerin belirlenmesi, uyum ve uygulama sorunlarının bulunduğu açıkça görülür. Bunların başında, Türkiye'de çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerini azaltmaya yönelik iyileştirici ve önleyici bölgesel ve alt bölgesel eylem programlarının oluşturulması ve uygulanması, hidroklimatoloji, kuraklık ve su yönetimi plan ve uygulamaları, bölgesel iklim değişikliği ve değişkenliğinin ve kuraklıkların izlenmesi, belirlenmesi, nedenlerinin anlaşılması ve öngörülmesi gibi konular gelir.

Bu bölümde, Türkiye'nin bugüne değin BMÇSS Sekreteryasına resmi olarak sunmuş olduğu ve bizim ulaşabildiğimiz başlıca ulusal raporlar ve Türkiye'nin 2006 tarihli Çölleşme ile Savaşım Ulusal Eylem Programı'nın, buraya kadar çözümlediğimiz ve tartışmasını yaptığımız çeşitli önemli konulara ve noktalara ilişkin ayrıntılı bir eleştirisi ve bireşimi yapılacaktır.

Türkiye Ulusal Raporu

Türkiye Ulusal Raporu'nun (Turkish National Report, 11 Ekim 2000) 1. Overview bölümünde, aridite (hangi anlamda kullanıldığı açık değil, klimatolojik kuraklık mı yoksa kuraklık olayı mı?) ve yağışlarla ilgili çok genel bir bilgi içeren tek bir cümleyle yer verilmiştir:

“... The physical landscape is closely linked to environmental conditions:

- Region-specific, heavy rainfall that enhances the risk of landslides and floods while aridity combined with human activity, leads to desertification;”

Sayfa 18'de “3.17 General Directorate of State Meteorological Service” (doğrusu, Turkish State Meteorological Service) başlığı altında, ötekilerin yanı sıra, en sonda şöyle bir açıklamanın yapılmasıyla yetinilmiş: “... Activities at GDSMS with regard to implementation of the UNCCD can be categorized as below: - Drought analysis and prediction, - Determining desertification-prone areas of Turkey from climatic perspective, - Use of satellite technology for determining and monitoring areas vulnerable to desertification, - Planning drought contingency programs and improve early warning capabilities for drought forecasting.”

Sayfa 22’de “6. Review of the Benchmark and Indicators” başlığı altında, ötekilerin yanı sıra, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nün kurak ve nemli devreleri izlemek ve belirlemek için ve çölleşmeden etkilenebilirliği belirlemek için kullandığı (ya da kullanacağı) iklim indislerinden söz edilerek, Standartlaştırılmış Yağış İndisi (SPI), Palmer Kuraklık Şiddet İndisi (PDSI) ve Su-Denge Yöntemi (doğrusu, Sözleşme’de olduğu gibi Kuraklık/Aridite İndisi) verilmiştir. Çevresel indis olarak da Doğal Vejetasyon Fark İndisi (NDVI) açıklanmıştır. Ancak, bu bölümde verilmiş olan bu kuraklık ve/ya da yağış etkinliği göstergelerinin nasıl, hangi amaçla ve kim tarafından hesaplanacağı ve kim tarafından nasıl ve hangi amaçla kullanılacağı belirtilmemiştir. Ayrıca, burada yazılanlarla çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerinin azaltılması hedef ya da amaçları arasında herhangi bir bağ da kurulmamıştır.

Türkiye’nin Sözleşme’nin Yürütme Sürecine İlişkin Ulusal Raporu

Bu başlık altında, BMÇSS’nin Yürütülmesinin Gözden Geçirmesi ile görevli Komitenin 4-13 Ekim 2006 tarihinde Arjantin’in Buenos Aires kentinde gerçekleştirilen 5. Toplantısında sunulan Türkiye’nin Sözleşme’nin Yürütülme Sürecine İlişkin Ulusal Raporu (Turkey’s National Report on the Implementation Processes of the Convention) (MoEF, 2006a) bu bölümün başında açıklanan amaca uygun olarak değerlendirilmiştir.

Raporun 3. sayfasında 1. Özet (1. Summary) bölümünde, daha önce yazılanlardan farklı olarak, Türkiye’de temel olarak Akdeniz İklimi ve Ilıman İklim olmak üzere iki iklim çeşidi bulunduğu ve bunların Akdeniz iklim sistemleri tarafından oluşturulduğu açıklanmıştır. Bu kısa bilgi ve değerlendirme, bilimsel olarak doğru değildir.

Sayfa 4, “2) Consultative Processes and Partnership Agreements” bölümü, “2.1) Strategies and Priorities within the Framework of Sustainable Development Plans and Policies” altbölümü altında, Türkiye’nin çölleşme ile savaşım için Ulusal Eylem Planı (UEP-Ç ya da NAP-D) tanıtılmış. UEP-Ç’nin bu kısa tanıtımında, kuraklık (İng: drought) birinci paragrafta yalnız bir yerde geçerken, Türkiye’deki çölleşme ve arazi yitiriminin üç ana nedeninden birisi olarak belirlenmiş olan doğal nedenler arasında birçok etmen ve süreç bulunmasına karşın, ne kuraklık olayları ne de Türkiye’nin yarıkurak, kuru-yarınemli ve yarınemli iklim çeşitlerinden ve arazilerinden hiç söz edilmemiştir. Türkiye’nin adının geçtiği ve uluslararası düzeyde resmi olarak sunulmuş bir ulusal belgede böyle yanlış bir sınıflandırmanın ve değerlendirmenin yer almış olması, Türkiye Cumhuriyeti açısından büyük bir şanssızlık olmuştur.

Raporun “4) Other Activities Relating to Combating Desertification” bölümünde, ötekilerin yanı sıra, “f. Desertification monitoring and assessment” altbölümünde, açık bir çölleşme ve kuraklık izleme, belirleme ve değerlendirmesi

tanımlanmamıştır. Kuraklıkların izlenmesine ilişkin doğrudan bir cümle ya da açıklama ise hiç yapılmamıştır.

Türkiye'nin Çölleşme ile Savaşım Ulusal Eylem Programı

Türkiye'nin Çölleşme ile Savaşım Ulusal Eylem Programı (Turkey's National Action Program on Combating Desertification) (UEP) sayfa 13'te (MoEF, 2006b) "2.2 Principles" (İlkeler) altbölümü altında, çölleşmenin ve kuraklığın izlenmesi, belirlenmesi ve değerlendirilmesinin yanı sıra iklim değişikliği ve değişkenliği konularında herhangi bir ilke belirlenmemiştir. Bu durum, BMÇSS'nin yukarıda verilen çeşitli bölümlerinde özellikle İlkeler ve Yükümlülüklerde açıklananlarla karşılaştırıldığında önemli bir eksiklik olarak görülür.

Sayfa 15'te, "2.4 Objective (Amaç)" altbölümünde, Türkiye'nin Çölleşme ile Savaşım Ulusal Eylem Programı'nın amacı, bir kez daha kuraklık olayını ve kuraklığın etkilerini azaltmaya yönelik hiçbir cümle ya da sözcük içermeyecek biçimde hazırlanmıştır. UEP'de amaç, "Çölleşmenin nedenlerini ve devlet, yerel örgütler, arazi sahipleri ve yerel halkın katılımıyla birlikte sorunun çözümü için gerekli yanıtları tanımlamak" olarak belirlenmiştir. Buraya kadar yaptığımız öteki değerlendirmeler gibi, burada yazılanlar da çok eksik ve Sözleşme'nin amaç ve ilkelerine uygun olarak düşünülmeyen hazırlanmıştır.

Sayfa 19'da "Climate" (İklim) alt bölümü altında, Türkiye'nin genel iklim özellikleri ve başlıca iklim çeşitleri kaynak gösterilmeden bir geleneksel iklim sınıflandırması haritası ile verilmiştir.

Sayfa 23'te, "4. Causes and Definitions of Desertification in Turkey" başlığı altında, nedenler olarak verilen, "4.1 The Natural Causes", "4.2 Technical Causes" ve 4.3 Socio-economic, Administrative and Legal Causes" başlıklarından yalnız "4.1 The Natural Causes" (Doğal Nedenler)"da, İklim Değişikliği (Climate Change) alt başlığı altında kuraklıktan çok yetersiz bir biçimde, o da yalnız bir cümle içerisinde söz edilmiştir. Bu bilgi ya da açıklama, Türkiye gibi iklim değişikliği ve değişkenliğinden, özellikle de kuraklıklar ve şiddetli yağışlar gibi ekstremlerden etkilenmekte olan ve gelecekte daha fazla etkilenmesi beklenen etkilere açık bir Akdeniz havzası ülkesi için çok yetersizdir. Bu durum aynı zamanda, buraya kadar birçok yerde altını çizerek belirlediğimiz gibi, Sözleşme'nin amacına, ilkelerine ve etkilenen ülkelerin yükümlülüklerine de aykırıdır.

"5. Desertification in Turkey" bölümü "5.1 Non-Recoverable Desertification" alt bölümünde, "Erozyondan (Erosion)" "Doğal Vegetasyonun ve Biyoçeşitliliğin Degradasyonu'na (Degradation of Natural Vegetation and Biodiversity)" kadar her konuya yer verilmiş olmasına karşın, çölleşmenin tanımı ile Sözleşme'nin amacı, ilkeleri ve yükümlülüklerinin ayrılmaz bir parçası olan kuraklıktan, kurak arazilerden (Aridite İndisi ya da uygun başka bir kuraklık ya da yağış/nemlilik

göstergesi temel alınarak), iklim ve iklimsel değişkenlik açısından Türkiye'nin çölleşmeye eğilimli (etkilerine açık) olmasından, bu özelliklerin coğrafi dağılışı desenlerinden, ilişkilerinden ve şiddetlerinden hiç söz edilmemiştir. Bu durum da, önceki paragrafta açıklanan nedenlerle büyük ve ciddi bir eksiklidir.

Genel olarak klimatolojik kuraklık ya da kurak bölge anlamına gelebilecek olan "Aridity" kavramı ise, bilimsel açıdan çok yanlış ve bir ulusal raporda hiç bulunmaması gereken düzeyde büyük bir dikkatsizliğe işaret eden bir yaklaşımla, "Aridity (Salinity and Alkalinity)" şeklinde tuzlanma ve alkaliliğe eş tutularak açıklanmıştır.

Sonuç olarak, konu Türkiye Ulusal Eylem Programı'nda çok ağırlıklı olarak, toprak, toprak erozyonu, erozyon kontrolü, toprak yönetimi, toprak koruma, toprağın çoraklaşması, arazi kullanımı ve arazi kullanımı değişiklikleri kapsamında ele alınarak, Sözleşme'nin kendisine, Türkiye'nin koşullarına ve çağdaş çölleşme tanımlarına aykırı bir yaklaşım izlenmiştir.

BMÇSS'deki çölleşme tanımı, onun amacı, ilkeleri, etkilenen ülkelerin yükümlülükleri ve bölgesel yürütme eklerine göre daha ayrıntılı ve geniş açılı olarak ele alınması gereken çölleşme ve kuraklığın izlenmesi, belirlenmesi, değerlendirilmesi ve öngörülmesine ilişkin yeterli bir açıklama, yalnız "8.2 Determination of Implementing Institutions: The National Action Planning Committee (NAPC) and Institutional Measures to Implement Action Plans" bölümü altında, "(vi) Monitoring and Establishing of Early Warning Systems" alt başlığı kapsamında yetersiz olarak ele alınmıştır. Ne yazık ki, burada ancak bazı genel açıklama ve değerlendirmeler yapılmış olmasın karşın, herhangi bir etkinlik, eylem ya da tanımlanmış bir plan, program ve belki de en önemlisi herhangi bir hedef yer almamış.

Ayrıca, sayfa 72'deki "Activities of Universities and Other Education Institutions" alt paragrafında yazılanlarsa, Türkiye'nin gerçekleriyle, çölleşme ve kuraklık alanında yapılan ulusal ve uluslararası bilimsel çalışma ve yayınlarla hiçbir biçimde bağdaşmamıştır. Daha açık olarak belirlemek gerekirse, bize göre bunda, hem konuyla ilgili çalışma, yayın ve proje yapan üniversite ve bölümlerin, hem de bilim alanları ya da disiplinlerin 'eksik tutulmuş' ya da özellikle yer verilmemiş olmasının önemli bir rolü olmuştur. Bu yaklaşım, Sözleşmenin amaç, ilke, yükümlülük ve gelişimine ve ondan beklenen ilgili tüm kesimlerin katılımıyla, aşağıdan yukarıya doğru örgütlenmiş ve çalışan, çok disiplinli ve çok sektörlü olma ilke ve iddiasına ters yanlış bir davranış ve uygulama tarzıdır.

Son olarak, Türkiye Cumhuriyeti'nin UEP'sinde Kaynaklar (References) bölümünde verilen eserlerin ve çalışmaların çok eksik olduğunu söylemek gerekiyor (MoEF, 2006b). Kaynaklarda, iklim değişikliği ve değişkenliği, özellikle uzun süreli yağış değişimleri ve eğilimleri, kurak ve nemli/yağışlı devreler, bunların

atmosferik bağlantıları ve nedenleri, kuraklık ve çölleşme konularındaki Türk ve yabancı bilimcilerin yayımlanmış oldukları uluslararası ve ulusal hakemli bildiri ve makalelere burada yer verilmemiştir.

X. Tartışma ve Bireşim

Çölleşmenin kökenleri ağırlıklı olarak fiziki ve sosyal coğrafyaya özgü ve/ya da bağlı olmasına karşın oldukça karmaşıktır. Denetleyici kuvvetler, çoğunlukla uygun olmayan ya da olağandışı doğal (klimatolojik, jeomorfolojik, edafik, biyojeokimyasal ve ekolojik) koşulların, temel olarak marjinal arazileri negatif ve çoğu kez geri döndürülemez düzeyde etkileyen sosyal, siyasi, ekonomik ve kültürel etmenlerle bağlantılı olan bir karışımı kapsar. Aşağıda verilenler çölleşmenin doğrudan ya da dolaylı nedenlerinin çoğunu içerir:

- (a) Orman yangınları ve ormansızlaşma,
- (b) Aşırı otlatma, sürme, tarımsal ilaç ve gübre kullanımı gibi sürdürülebilir olmayan tarım ve hayvancılık uygulama ve etkinlikleri,
- (c) Her türlü aşırı kaynak tüketimi,
- (ç) Su kaynakları ve sulama yönetiminin yetersizliği ve yanlışlığı,
- (d) Büyük barajların ve yapılarının inşası, nehir kanal ve yataklarının akış yönlerinin ve/ya da jeomorfolojik özelliklerinin değiştirilmesi ve bozulması, yeraltı sularının aşırı tüketimi, sulak alanların drenajı,
- (e) Kuraklık, taşkın ve sellere neden olan iklimsel değişiklikler ve değişiklikler,
- (f) Yenidünya düzeni kapsamında (küreselleşmenin ve pazar ekonomisi kurallarının yaygınlaşmasına bağlı olarak) etkili olan şiddetli rekabet ve yaygın uluslararası ticaret rejiminin yarattığı sorunlar, vb.

Genel olarak Akdeniz Havzası'nda ve Türkiye'de çeşitli düzeylerde yapılan kuraklık ve çölleşme çalışmaları ve değerlendirmeleri, sorunun önemini, çözümünü içine çevresel, sosyal ve sosyoekonomik sektörel sorunlarla savaşımın gerekli olduğunu gösterir. Küresel ve bölgesel iklim değişikliği tehdidi ile gelecekteki daha şiddetli ve uzun süreli olası kuraklık olayları, sorunu daha da ağırlaştırabilecek ve yaygınlaştırabilecek güçtedir (Altınsoy vd., 2011; Imeson vd., 1992; IPCC, 2007; Tatlı ve Türkeş, 2008; Türkeş, 1990, 1998, 1999, 2003, 2007a, 2007b, 2011; Tatlı ve Türkeş, 2011a, 2011b; Türkeş ve Tatlı, 2008, 2009; Topcu vd., 2010; vb.). Çölleşme ile savaşım, üzerinde insanın yaşadığı kurak arazilerdeki uzun süreli üretkenliğin güvence altına alınması açısından yaşamsal bir süreçtir. Ancak bunun, örneğin Akdeniz ülkelerinde ve Türkiye'de bilimsel olarak yapılabilmesi için, çölleşme ve kuraklık süreçlerinin ve denetçilerinin bilinmesi ve ölçülmesinin yanı sıra, çölleşme süreçlerinin ve kuraklık olaylarının uygun kuraklık (şiddet ve yağış

etkinlik ya da nemlilik) indisleri kullanılarak izlenmesi, belirlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir (Tatlı ve Türkeş, 2011b; Türkeş ve Tatlı, 2010, 2011). Ayrıca bunun başarıyla yapılabilmesi için, koşullara uygun, çok disiplinli, çok sektörlü ve etkin ulusal ve bölgesel eylem programlarının oluşturulması ve yürütülmesi gerekir.

Türkiye'deki çölleşme ile savaşım ve kuraklığın etkilerini azaltmaya yönelik iyileştirici ve önleyici ulusal, bölgesel ve alt bölgesel eylem programları, toprak erozyonu, tuzlanma, su temini, ormanların korunması, ormanlaştırma ve yeniden ormanlaştırma eylem ve etkinliklerinin yanı sıra, hidroklimatolojiyi, kuraklık ve su yönetimi plan ve uygulamalarını, bölgesel iklim değişikliği ve değişkenliğinin ve kuraklıkların izlenmesini, belirlenmesini, nedenlerinin anlaşılmasını ve öngörülmesini de içermelidir (Türkeş, 2010). Burada ikinci olarak belirlenen bilimsel konular ve eylemler, Türkiye'nin bugüne değin hazırlanmış olan çeşitli ulusal raporlarında ve 2006 tarihli Ulusal Eylem Programında büyük ölçüde gözardı edilmiştir. Bu çok önemli ve gelecekteki sonuçları açısından çok ciddiye alınması gerek bir eksiklik ve uygulama yanlışlığıdır; bu yüzden bir an önce düzeltilmelidir. Bu kapsamda, hem hükümet hem de hükümetdışı kurum ve kuruluşlar ile üniversiteler, çölleşmeye karşı savaşımında yer almalıdır. Bu konularda başarıya ulaşmak için gerçekleştirilmesi gereken eylem ve etkinlikler ise aşağıdaki gibi kümelendirilebilir (Türkeş, 2010):

- (1) Ulusal koşullara uygun eylemlerin ve stratejilerin çok disiplinli ve çok sektörlü Ulusal Eylem Programları yoluyla geliştirilmesi;
- (2) Doğal çevrenin, arazi ve su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilirliğine yönelik ulusal politikaların, yasal düzenlemelerin ve önlemlerin kabul edilmesi ve uygulanması;
- (3) Halkın var olan tehdit algısı düzeyinin iyileştirilmesini, halkın onayını ve desteğini almayı amaçlayan halkın bilinçlendirilmesi eylem ve etkinliklerinin sürekli ve coğrafi olarak yaygın bir biçimde gerçekleştirilmesi;
- (4) Halkın, özellikle yarıkurak, kuru-yarınemli ve yarınemli arazilerdeki kadınların ve gençlerin sürece katılımı;
- (5) Toprak ve su koruma uygulama ve çalışmaları, orman koruma, ormanlaştırma, ağaçlandırma eylem ve etkinlikleri, toprak işleme ve sulama alışkanlık, yöntem ya da sistemlerinin iyileştirilmesi;
- (6) Doğal ekosistemlerin korunması, kuraklık ve su kaynakları yönetim

planlarının oluşturulması ve uygulanması, kuraklık olaylarının ve çölleşme süreçlerinin izlenmesi, belirlenmesi ve nedenlerinin anlaşılması yoluyla kuraklığın etkilerinin azaltılması.

XI. Öneriler ya da ‘İklim Değişikliği, Değişkenliği, Kuraklık ve Çölleşme’ Açısından Ne Yapmalı?

İklim etmenleri ve bitki örtüsü dikkate alındığında, Türkiye’deki çölleşmeye eğilimli kurak araziler, karasal iç ve doğu bölgelerinin önemli bir bölümünü ve Güneydoğu Anadolu Bölgesini içerir. Akdeniz ve Ege bölgelerinin geniş bir bölümü ise, yüksek ve parçalı yeryüzü şekilleri, tarım arazilerinin yaklaşık son 40 yıldaki tarım dışı ve sürdürülebilir olmayan kullanımı, kentsel ve turizm getirisi yüksek olan tarım ve orman arazilerinin tarım ve orman rejimi dışına çıkarılmasına yönelik girişimler ve yasal düzenlemeler, sanayi, turizm ve orman yangınları gibi iyi bilinen öteki doğal ve insan kaynaklı etmenler dikkate alındığında, gelecekte çölleşme süreçlerinden daha fazla etkilenebilecek yarınemli alanlar olarak kabul edilmelidir. Uzun süreli ve şiddetli yaz kuraklıklarının ve yüksek hava sıcaklıklarının yanı sıra, yağış ve kuraklık indisi dizilerinde gözlenen kurak koşullara yönelik değişme eğilimlerinin, Akdeniz ve Ege bölgelerinde iklim etmenlerinin çölleştirme kuvvetini arttırmakta oluşu, bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Türkiye’nin fiziki coğrafya özellikleri ile iklim değişikliği ve değişkenliği, kuraklık ve çölleşme özellikleri ve onlardan etkilenme eğilimlerine ilişkin bilimsel çalışmaları ve konuyla ilgili öngörülerini dikkate alarak, iklim değişikliğine uyum ve karşı önlemler kapsamında Türkiye için aşağıdaki değerlendirmeler ve öneriler yapılabilir (Türkeş, 2007a, 2007b, 2010, 2011; Türkeş ve Deniz, 2010; Türkeş ve Tath, 2008a, 2008b, 2009, 2010, 2011):

- (1) Türkiye, sahip olduğu iklim ve özellikle de yağış klimatolojisi özellikleri yüzünden, su kaynakları açısından zengin bir ülke değildir. Bu yüzden, 1970’li yılların başından beri orta ve doğu Akdeniz havzasında ve Türkiye’de sürmekte olan kuraklaşma eğiliminin kuvvetlenebileceği olasılığı da dikkate alınarak, gelecekte karşı karşıya kalılabilecek olan ciddi su sıkıntısının önüne geçmek için, yasalarla desteklenen gerçekçi su politikalarının oluşturulması ve ivedilikle hayata geçirilmesi gerekir.
- (2) Tarımda geleneksel sulama yöntemlerinin yerine, sızma ve buharlaşma yoluyla su kaybının en az olduğu basınçlı-kapalı borulu sulama yöntemlerinin (yağmurlama ve damla sulama uygulamalarını içerir) kullanılması özendirilmeli ve bu yöntemleri kullanmak isteyen üreticilere uygun finansman destekleri sağlanmalıdır.
- (3) İnsan kaynaklı iklim değişikliğinin (kuvvetlenen sera etkisine bağlı küresel

iklim değişikliğinin) en önemli sonuçlarından biri, Türkiye’de orman yangınlarının şiddetinde, süresinde ve etki alanında ortaya çıkabilecek olan (belirtileri daha şimdiden subtropikal iklim kuşağının birçok bölgesinde, Akdeniz havzasına batı ve kuzeyden komşu ülkelerde ve Türkiye’de yaşanmaktadır) artışlardır. Büyük Akdeniz ikliminin doğal bir sonucu olarak, Karadeniz Bölgesi ve Kuzeydoğu Anadolu dışında, Türkiye’nin geniş bir alanında sıcak ve kurak bir yaz mevsimi egemendir. 1970’lerin başından beri yağışlarda gözlenen azalma eğilimleri de dikkate alındığında, Türkiye’de her zaman var olan orman yangını olasılığı ve tehlikesi, birçok bölgede çok sıcak ve kurak geçen 2007 ve 2008 yaz mevsimlerinde yaşandığı gibi, daha büyük bir sorun olarak karşımıza çıkabilecektir.

- (4) Egemen iklim koşullarının ve gözlenen iklimsel değişimlerin yanı sıra, kuvvetlenen sera etkisine ve ormanların yok edilmesi gibi öteki insan etkinliklerine bağlanan küresel iklim değişikliğinin, Türkiye’de su kaynakları, kuraklık ve çölleşme üzerindeki olası etkileri, sürekli izlenmeli ve değerlendirilmelidir.
- (5) İklim değişikliğinin su kaynakları ve çölleşme üzerindeki olası etkilerine ilişkin seçenekler, var olan su ve arazi kaynaklarının daha etkili, akılcı ve ekonomik yönetimini, ormanların korunmasını, toprakta, biyolojik üretkenlik ve çeşitlilikte ve bitki örtüsündeki değişiklikler gibi çölleşmenin başlıca göstergelerinin izlenmesini ve kuraklık öngörü sistemlerini içermelidir.
- (6) Yeraltı su kaynaklarının aşırı kullanım ve yanlış yönetiminden kaynaklanan sorunlar, bilimsel olarak ortaya konmalı, izlenmeli, uygulanabilir ve ciddi yasal düzenlemelerle denetim altına alınarak çözümlenmelidir. Bu çerçevede, yeraltı su hazneleri korunarak ‘kötü’ günler için saklanmalı; gelişmiş ülkelerde olduğu gibi, zorunlu kalmadıkça, sulama, enerji ve sanayide yeraltı suları yerine, yağışlardan beslenen yüzey suları (rejimleri düzenli büyük akarsular, yapay gölet ve barajlar, vb.) kullanılmalıdır. Ayrıca, özellikle kentsel içme suyu temininde, yalnız içme suyu sağlama amacıyla kurulan su yapılarından (gölet, baraj, vb.) ve sürdürülebilir ve çevreye duyarlı olmak koşuluyla, doğal kaynak sularından yararlanılmalıdır.
- (7) Gelecekteki daha sıcak ve kurak koşullar dikkate alınarak, daha kurakçıl ve sıcak koşullara uygun tarımsal bitki çeşitleri belirlenmeli; konuyla ilgili özellikle adaptasyon (uyum) konusunda araştırma projeleri geliştirilmeli ve bunlar desteklenmelidir.
- (8) Sürdürülebilir tarım ve ormancılık ilkeleri uygulanmalı; tarım ve orman arazilerinin amaç dışı kullanımı önlenmeli; ormanların birer karbon yutağı olduğu da dikkate alınarak, ormanlaştırma, yeniden ormanlaştırma,

- erozyon denetimi ve çayır/mera iyileştirmesi için bütçeden yeterli kaynak aktarılmalıdır.
- (9) Türkiye, küresel iklim değişikliği ile ilişkili olsun ya da olmasın, önemli kuraklıklar oluştuğunda çoğu olayda olduğu gibi susuz ve hazırlıksız yakalanmamak için, ulusal, bölgesel ve yöresel ölçeklerde ciddi bir biçimde hazırlanacak ve uygulanması yasal olarak desteklenecek olan, bir 'Kuraklık Yönetim Planı'nı (KYP) mutlaka yaşama geçirmeli ve uygulamalıdır. KYP, kuraklık (afet) analizi ve izlemesi, kuraklığın (meteorolojik, tarımsal, hidrolojik, sosyoekonomik) etkilerinin değerlendirilmesi, kuraklığın etkilerine açık coğrafi alanların ve sosyoekonomik sektörlerin belirlenmesi gibi konularda çalışan ve bilgi üreten kurum ve üniversiteler ile kuraklığı açıklama ve gerektiğinde kuraklık alarmı da verilebilmesini sağlayacak ilgili ve yetkili kurumları içermelidir.
- (10) Tüm etkilenen ülkeler için geçerli olmak üzere, Türkiye'de Çölleşme ile savaşımı ve kuraklık olaylarının etkilerini azaltmayı hedefleyen etkin, işlevsel ve çok disiplinli/çok sektörlü bir 'Ulusal Eylem Programı'nın aynı zamanda çağdaş bir Kuraklık Yönetim Planı'nı da içermesi gerekir. Böyle bir Kuraklık Yönetim Planı'nın en önemli öğelerinden olan kuraklık (afet) analizi ve izlemede çok yaygın olarak kullanılan kuraklık indislerinin çoğu, sektör ve sistem temelli olduğu için, kuraklığı çözümlmek, nitelendirmek ve izlemek için, çok değişkenli ve çok amaçlı indisler kullanılmalıdır. Ayrıca, kuraklık indislerinin taşıdığı ve açıkladığı bilgiler, kuraklık olaylarının çeşitli sistemler ve sektörler üzerinde gözlenen etkileri, kuraklık risk düzeyleri, çeşitli coğrafi alan birimleri ve ürün çeşitlerinin kuraklıktan etkilenebilirlik düzeylerine ilişkin çeşitli bilgilerle sınanmalıdır.

Kaynakça:

- Altınsoy, H., Öztürk, T., Türkeş, M. ve Kurnaz, M. L. (2011). 'Küresel iklim modeli kullanılarak Akdeniz Havzası'nın gelecek hava sıcaklığı ve yağış değişikliklerinin kestirilmesi (Projections of future air temperature and precipitation changes in the Mediterranean Basin by using the global climate model)'. *Proceedings of the National Geographical Congress with International Participation* (CD-R), ISBN 978-975-6686-04-1, 7-10 September 2011, Türk Coğrafya Kurumu – İstanbul University, İstanbul.
- Grainger, A., Smith, Mark S., Squires, Victor R. and Glenn, Edward P. (2000). Desertification, and climate change: the case for greater convergence. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 5, 361-377.
- Hartmann, D. L. (1994). *Global Physical Climatology*. San Diego:Academic Press.
- Hoffmann, M.T., Rounsevell, M., Sehgal, J. and Varally, G. (1996). 'Land degradation and desertification'. R.T. Watson, M.C.Zinyowera and R.H. Moss (eds.), *Climate Change 1995, Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses, Contributing of WG II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. New York: Cambridge University Press,171-189.
- Imeson, A. C. and Emmer, I. M. (1992). 'Implications of climate change on land degradation in the Mediterranean'. Jeftic, L., Milliman, J. D. and Sestini, G. (eds.), *Climatic Change and the Mediterranean*. London: Edward Arnold, 95-128.
- Lean, G. (1995 and 2008). *Down to Earth*. Centre for Our Common Future, Geneva.
- MoEF (2006a), 'Turkey's National Report on the Implementation Processes of the Convention . ' Mayıs 2006, Ankara. Erişim: 23.03.2010, <http://www.unccd.int/cop/reports/northmed/national/2006/turkey-eng.pdf>;
- MoEF (2006b). Turkey's National Action Program on Combating Desertification. Ankara: MoEF Publication No: 250, ISBN 975-7347-51-5.
- Monteith, J. L. (1991). 'Weather and water in the Sudano-Sahelian zone'. M. V. K. Sivakumar, et al. (eds), *Proceedings of the International Workshop on Soil Water Balance in the Sudano-Sahelian Zone*, 18-23 February 1991, Niamey, Niger: IAHS Publication No. 199, 11-29.
- Noble, L.R., and Gitay, H. (1996). 'Deserts in a changing climate: Impacts'. R.T. Watson, M.C.Zinyowera and R.H. Moss (eds.), *Climate Change 1995, Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses, Contributing of WG II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. New York: Cambridge University Press, 159-169.
- Tatlı, H. ve Türkeş, M. (2008). 'Türkiye'deki 2006/2007 kuraklığı ile geniş ölçekli atmosferik değişkenler arasındaki bağlantının lojistik regresyonla belirlenmesi'. *IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı*. 25-28 Mart 2008, İstanbul: İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 516-527.

- Tatlı, H. ve Türkeş, M. (2011a). ‘Türkiye’nin kurak ve nemli koşullarının model çıktı istatistiği (MOS) ile incelenmesi (Examination of the dry and wet conditions in Turkey via model output statistics (MOS)’. O. Şen ve C. Kahya (ed.), *5th Atmospheric Science Symposium Proceedings Book: 27-29 April 2011*, İstanbul – Turkey: Istanbul Technical University, 219-229.
- Tatlı, H. and Türkeş, M. (2011b). Empirical orthogonal function analysis of the Palmer drought indices. *Agricultural and Forest Meteorology* 151, 981–991.
- Topcu, S., Sen, B., Türkeş, M. and Sen B. (2010). Observed and projected changes in drought conditions of Turkey. *Options Méditerranéennes, Series A, Mediterranean Seminars 2010, Economies of drought and drought preparedness in a climate change context*. Paris:CIHEAM, No. 95, 123-127.
- TNR (2000). *Turkish National Report (TNR)*, 11 Ekim 2000, Ankara. Erişim: 23.03.2010.
- Türkeş, M. (1990). ‘Türkiye’de Kurak Bölgeler ve Önemli Kurak Yıllar’. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi. 195 sayfa.
- Türkeş, M. (1996). Spatial and temporal analysis of annual rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 16, 1057-1076.
- Türkeş, Murat (1998). Influence of geopotential heights, cyclone frequency and southern oscillation on rainfall variations in Turkey. *International Journal of Climatology* 18, 649–680.
- Türkeş, Murat (1999). Vulnerability of Turkey to desertification with respect to precipitation and aridity conditions. *Turkish Journal of Engineering and Environmental Sciences* 23, 363-380.
- Türkeş, M. (2003a). Küresel İklim Değişikliği ve Gelecekteki İklimimiz. M. Türkeş, (ed.): 23 *Mart Dünya Meteoroloji Günü Kuşlaması Gelecekteki İklimimiz Paneli, Bildiriler Kitabı*. 23 Mart 2003, Ankara: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, 12-37.
- Türkeş, M. (2003b). ‘Spatial and temporal variations in precipitation and aridity index series of Turkey’. Hans-Jürgen Bolle, (ed.): *Mediterranean Climate – Variability and Trends, Regional Climate Studies*. Heidelberg: Springer Verlag, 181-213.
- Türkeş, M. (2007a), Türkiye’nin kuraklığa, çölleşmeye eğilimi ve iklim değişikliği açısından değerlendirilmesi. *Pankobirlik* 91, 38-47.
- Türkeş, M. (2007b). ‘İklim Değişikliği, Kuraklık, Çölleşme Süreçleri ve Tarıma Etkileri’, *Kuraklık ve Türkiye Tarımı, TEMA Kuraklık Etkilerinin Azaltılmasında Kurağa Dayanıklı Bitki Çeşit İslahı ve Kurak Koşullarda Yetiştirme Tekniği Çalıştayı (Aralık 2001, Ankara) Bildiriler Kitabı*. İstanbul, 1-40.
- Türkeş, M. (2008a). Gözlenen iklim değişiklikleri ve kuraklık: Nedenleri ve geleceği. *Toplum ve Hekim* 23, 97-107.
- Türkeş, M (2008b). ‘İklim değişikliği ve küresel ısınma olgusu: Bilimsel değerlendirme’. E. Karakaya (ed), *Küresel Isınma ve Kyoto Protokolü: İklim Değişikliğinin Bilimsel, Ekonomik ve Politik Analizi*. İstanbul: Bağlam Yayınları No. 308, 21-57.

- Türkeş, M. (2008c). İklim değişikliğiyle savaşım, Kyoto Protokolü ve Türkiye. *Mülkiye* 259, 101-131.
- Türkeş, M. (2010a), ‘BM Çölleşme İle Savaşım Sözleşmesi’nin İklim, İklim Değişikliği ve kuraklık açısından çözümlenmesi ve Türkiye’deki uygulamalar (Analysis of the UN Convention to Combat Desertification with respect to the Climate, Climate Change and Drought, and Applications in Turkey)’. *Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı*. 17-18 Haziran 2010, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı – Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, Çorum , 601-616.
- Türkeş, M. (2010b), *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Birinci Baskı, İstanbul: Kriter Yayınevi - Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1, ISBN: 978-605-5863-39-6, 650 + XXII sayfa.
- Türkeş, M. (2011). Akhisar ve Manisa yörelerinin yağış ve kuraklık indisi dizilerindeki değişimlerin hidroklimatolojik ve zaman dizisi çözümlemesi ve sonuçların çölleşme açısından coğrafi bireşimi (Hydroclimatological and time-series analysis of variations in precipitation and aridity index series of the Akhisar and Manisa districts and geographical synthesis of their consequences with respect to desertification). *Coğrafi Bilimler Dergisi* 9, 79-99.
- Türkeş M. and Akgündüz, A. Serap (2011). Assessment of the desertification vulnerability of the Cappadocian district (Central Anatolia, Turkey) based on aridity and climate-process system. *International Journal of Human Sciences* 8, 1234-1268.
- Türkeş, M. and Erlat, E. (2003). Precipitation changes and variability in Turkey linked to the North Atlantic Oscillation during the period 1930-2000. *International Journal of Climatology* 23, 1771-1796.
- Türkeş, M. and Erlat, E. (2005). Climatological responses of winter precipitation in Turkey to variability of the North Atlantic oscillation during the period 1930–2001. *Theoretical and Applied Climatology* 81: 45–69.
- Türkeş, M. and Erlat E. (2006). ‘Influences of the North Atlantic Oscillation on precipitation variability and changes in Turkey’. *Nuovo Cimento Della Societa Italiana Di Fisica C-Geophysics and Space Physics* 29, 117-135.
- Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2008a). ‘Türkiye’de kuraklık olasılıklarının standartlaştırılmış yağış indisi (SPI) kullanılarak saptanması ve iklimsel değişkenlik açısından değerlendirilmesi’. Ünal Akkemik (ed), *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. 13-14 Aralık 2007, Bahçeköy - İstanbul , 55-62.
- Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2008b). ‘Aşırı kurak ve nemli koşulların belirlenmesi için yeni bir standartlaştırılmış yağış indisi (yeni-SPI): Türkiye’ye uygulanması’. *IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 25-28 Mart 2008, İstanbul: İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, 528-538.
- Türkeş, M. and Tatlı, H. (2009). ‘Use of the standardized precipitation index (SPI) and modified SPI for shaping the drought probabilities over Turkey’. *International Journal of Climatology* 29: 2270–2282.

- Türkeş, M. ve Tatlı, H. (2010). 'Kuraklık ve yağış etkinliği indislerinin çölleşmenin belirlenmesi, nitelenmesi ve izlenmesindeki rolü (The Role of Drought and Precipitation Severity Indices for Determination, Characterization and Monitoring of the Desertification)'. *Çölleşme İle Mücadele Sempozyumu Tebliğler Kitabı*, 245-263. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı – Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü, 17-18 Haziran 2010, Çorum.
- Türkeş, M. and Tatlı, H. (2011). Use of the spectral clustering to determine coherent precipitation regions in Turkey for the period 1929-2007. *International Journal of Climatology* 31, 2055-2067.
- Türkeş, M. ve Deniz, Acar Z. (2010). Klimatolojik/meteorolojik ve hidrolojik afetler ve sigortacılık sektörü. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* 7, 996-1020.
- Türkeş, M., Koç, T. ve Sarış, F. (2007). Türkiye'nin yağış toplamı ve yoğunluğu dizilerindeki değişikliklerin ve eğilimlerin zamansal ve alansal çözümlemesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 5, 57-74.
- Türkeş, M., Akgündüz, S. A. ve Demirörs, Z. (2009a). Palmer Kuraklık İndisi'ne göre İç Anadolu Bölgesi'nin Konya Bölümü'ndeki kurak dönemler ve kuraklık şiddeti. *Coğrafi Bilimler Dergisi* 7, 129-144.
- Türkeş, M., Koç, T. and Sarış, F. (2009b). Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey. *International Journal of Climatology* 29, 1056-1074.
- Türkeş, M., Sümer, Utku M. ve Yıldırım, Ersoy Y. (2005). 'GAP Bölgesi'nde gözlenen uzun süreli iklimsel değişimlerin ve eğilimlerin zaman dizisi çözümlemeleri'. *Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)*, 29-30 Eylül 2005, *Bildiriler Kitabı*, Beyazıt, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, 373-384.
- UNCCD (1995). 'The United Nations Convention to Combat Desertification in those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa, Text with Annexes'. Geneva:United Nations Environment Programme (UNEP).
- UNCCD Decision 3/COP.8. 2007. The 10-year strategic plan and framework to enhance the implementation of the Convention (2008-2018), ICCD/COP(8)/16/Add.1, Madrid.
- UNEP/WMO (1995). 'United Nations Framework Convention on Climate Change'. UNEP/WMO Information Unit on Climate Change and Climate Change Secretariat, Geneva.
- UNEP/CCS (1998). 'The Kyoto Protocol to the Convention on Climate Change'. Geneva:UNEP/IUC and Climate Change Secretariat.
- Williams, Martin A. J. and Balling, Robert J. (1995). Interactions of Desertification and Climate. 'WMO – UNEP, London: Edward Arnold Press, 270 pp.