



**Maide Demirbaş, Rozelin Aydin**

Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University,  
Adana-Turkey  
maidedemirbas@hotmail.com; raydin@atu.edu.tr

DOI	<a href="http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0143">http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0143</a>	
ORCID ID	0000-0002-1382-8064	0000-0002-7822-734X
CORRESPONDING AUTHOR	Rozelin Aydin	

## 21. YÜZYILIN EN BÜYÜK TEHDİDİ: KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ

### ÖZ

Endüstrileşmenin ardından küresel iklim değişikliğinin başat faktörü olan petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıtların yoğun olarak kullanılmasıyla birlikte, atmosferde zehirli sera gazlarının miktarı artmış ve ortaya çıkan hava kirliliği ile ilişkili olarak toplumda astım, bronşit, KOAH gibi solunum yolu hastalıkları ciddi oranlara ulaşmıştır. İklim değişikliğinin etkileri üzerine yapılan projeksiyonlarda bu değişimlerden Akdeniz Havzası'nın daha şiddetli biçimde etkileneceği öngörmektedir. Dünya çapında iklim değişikliğinin beklenen etkileri arasında sel, yangın, fırtına, deprem gibi doğa kaynaklı afetlerin sayısının ve şiddetinin artması; yağış düzeninin değişiklik göstermesi, sıcak hava dalgaları nedeniyle istilacı türlerin ortaya çıkması ve salgın hastalıkların görülmeye sıklığındaki artış bulunmaktadır. Olası iklim senaryolarında, Türkiye'yi bekleyen sıradaki tehlikelerin kuraklık ve çölleşme olduğunu ifade edilirken, sel ve orman yangınları tarım arazilerini ve ormanları şimdiden etkilemeye başlamıştır. Son yirmi yılda iklim afetleri yıllık ortalama 462 milyon dolar ekonomik hasara yol açmıştır. Küresel iklim değişikliği insan ya da ülke ayırt etmeden ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla herkesin sorumluluk alması çok büyük önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Küresel iklim Değişikliği, Akdeniz Havzası, Doğa Kaynaklı Afetler, Kuraklık, Gıda Güvenliği

## THE BIGGEST THREAT OF THE 21ST CENTURY: GLOBAL CLIMATE CHANGE

### ABSTRACT

With the intensive use of fossil fuels such as oil, natural gas and coal, which are the main factors of global climate change after industrialization, the amount of toxic greenhouse gases in the atmosphere has increased and respiratory diseases such as asthma, bronchitis, COPD have reached a significant rate in associate with the air pollution that has emerged. The projections on the effects of climate change are foreseen to be more severely affected by the Mediterranean Basin. The expected effects of climate change all over the world include increasing the number and severity of climate-related natural disasters such as floods, fires, storms and earthquakes; there are changes in precipitation pattern, emergence of invasive species due to excessive heat waves and global epidemics. In the last twenty years, climate disasters caused annual average 462 million of dollars' economic damage. Therefore, it is really important in this struggle for everyone to take responsibility.

**Keywords:** Global Climate Change, The Mediterranean Basin, Natural Disasters, Drought, Food Security

### How to Cite:

Demirbaş, M. ve Aydin, D., (2020). 21. Yüzyılın En Büyük Tehdidi: Küresel İklim Değişikliği, Ecological Life Sciences (NWSAELS), 15(4):163-179,  
DOI: 10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0143.

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnsan faaliyetleri, doğal iklim değişikliğini hızlandırák küresel iklim değişikliği sorununu ortaya çıkarmıştır. İklim değişikliğine yol açan sıcaklık artışlarının asıl nedeninin antropojenik (insan kaynaklı) etmenler olduğu Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) son değerlendirmeye raporu ile kanıtlanmasına rağmen, iklim değişikliği ülkeler tarafından ciddi bir sorun olarak algılanamamaktadır. Ama iklim değişikliği az gelişmiş veya gelişmekte olan ülke gibi herhangi bir ayrim gözetmeksızın gün geçtikçe dünyanın dört bir yanında etkisini hissettirirken hava kirliliği, trafik kazalarından daha fazla can almakta, yeşil alanlar azalırken gökdelen sayısını artmaktadır. Öyle ki, dünyaya kuş bakışı bakıldığından yeşil alandan çok bina ve otoparklar gözükmemektedir. İnsanların temel hakkı olan temiz hava ve temiz su, artık doğal alanların bozulup yerine rezidans inşa edilen sonradan oluşturulan yeşil alanlarla yüksek güvenlikli sitelerde statü sahibi insanlara "bir ayrıcalık gibi" sunulmakta ve diğer insanlarla aralarına kalın duvarlar örülmektedir. Rezidanslar yeşil yaşam alanı olarak pazarlanmakta; fakat o yapılı doğayı oluşturabilmek için birçok ağaç kesilmekte, ekosistem bozulmaktadır. İklim değişikliğine en az etki eden alt gelir grupları kendi yaşam alanlarından izole edilmektedir. Zaten var olan iklim adaletsizliği daha da görünür kılınmaktadır. Üst gelir grupları ulaşım, su, trafik, kirlilik ve altyapı sorunlarından uzak, güvenli bir şekilde yapay yeşil yaşam alanlarında oturmaktayken yaşanabilecek felaketler neden dezavantajlı grubun başına gelmektedir?

Nüfus artışı, iklim değişikliğine neden olan ve dillendirilmeyen gizli bir problemdir. Nüfus arttığı sürece, daha fazla konut, daha fazla enerji, daha fazla gıdaya ve su kaynağına olan ihtiyaç kaçınılmaz olacaktır. Dünya Metropolleri Kültür raporuna göre, 38 metropol arasında %2,2'lik en az yeşil alan ile İstanbul son sırada iken, %68'lik paya sahip en fazla yeşil alan Oslo ilk sırada yer almaktadır [1]. TMMOB'nın İstanbul Depreme Hazır mı? isimli deprem değerlendirme raporunda, İstanbul'da bulunan 470 tane deprem toplanma alanı sayısının 77'ye düşürü ifade edilmektedir [2]. Kentsel yeni mekânlar yaratılırken yeşil alanların göz ardı edilmesi kentsel ısı ada etkisini arttırmakta, ormanların ve yeşil alanların azalması emilen karbon miktarını azaltmaktadır. Maruz kalınan hava kirliliği, toplumda psikolojik bozukluklar yaratmakta, bireyler rahatlayacak, kendilerini iyi hissedelecek alanları kentten uzak, temiz havanın bulunduğu kamp bölgeleri ile bağıdaştırmaktadır. Kentlerde doğa ile iç içe olmak giderek zorlaşmakta ve insanlar kendilerini doğaya karşı yabancı hissetmektedirler. Kapitalist toplumun sonucu olarak oluşturulan bu izole hayat, toplanma alanları yerine kurulan AVM'ler bir doğa kaynaklı afet anında sığınılacak yerler olmaktan çok uzakta, dolayısıyla bu sorunun fark edilebilmesi ve tedbir alınmasından ziyade krize tepkisiz kalınması olağanüstü felaketleri beraberinde getirecek bir yönetim sorunudur. IPCC'nin 4. Değerlendirme (2007) Raporunda, Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'nın iklim değişikliğinden etkilenenecek riskli bölgeler arasında yer aldığı açıklanmıştır. Sel, fırtına, tayfun, orman yangını gibi aşırı hava olaylarının etkisini ve görülme sıklığını artıran iklim değişikliği nedeniyle birçok insan hayatını kaybetmektedir. Sadece 2019 yılında Türkiye'de 935 aşırı iklim olayı yaşandığı bilinmektedir [3]. Gezegenin karşı karşıya olduğu iklim krizine yönelik bir an önce harekete geçmek öncelikli adım olmalıdır.

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

İnsanlığın varoluşundan bu yana doğal kaynakların sonu olduğu düşünülmenden doğaya hâkim olma çabası süregelmektedir. İnsanlardan önce doğanın olduğu unutulmuş doğanın insanlar için var olduğu ve doğanın

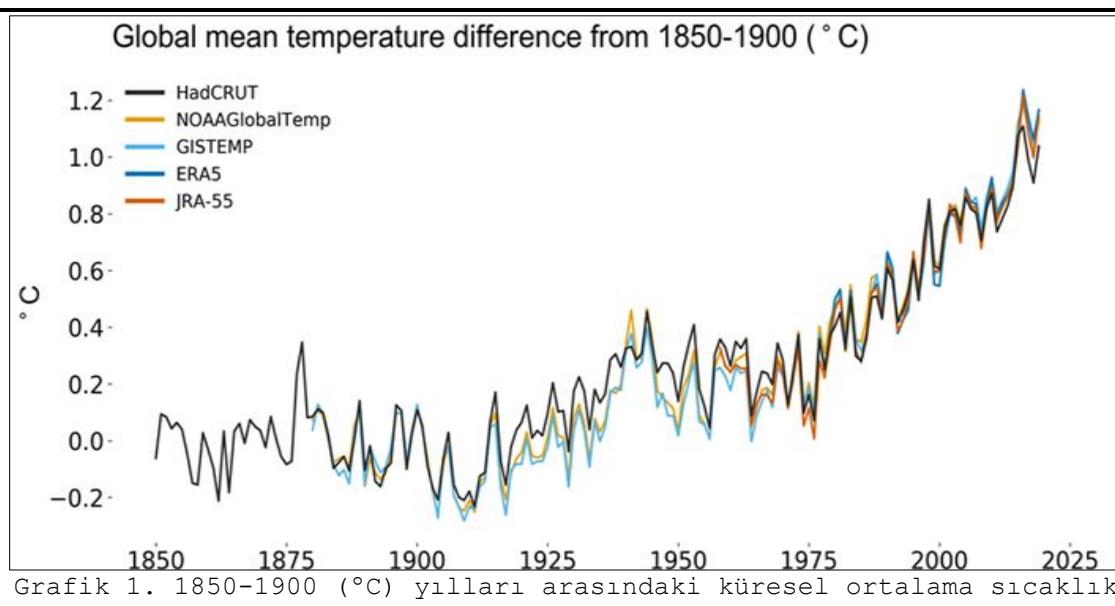
kendini yenileyebileceğि düşüncesiyle bireyler ortak geleceğimizi göz ardı ederek sadece ekonomik çıkarlar doğrultusunda bir çalışma ve yaşam biçimini benimsemışlardır. Fosil yakıtların yarattığı hava kirliliği ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kanser vakalarındaki artışlar, beraberinde su kaynaklarının azalması ve mevcut kaynakların bilinçsizce kullanımı ve kirletilmesiyle birlikte ciddi boyutlara varacak olan su ile ilişkili sağlık sorunlarının yaşamımızı derinden etkilemesi öngörülmektedir. Kömür, petrol ve doğal gaz kullanımı ile ilişkili olarak küresel sıcaklıkların artışı iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. İklim projeksiyonları Akdeniz Havzası'nın iklim değişikliğinin etkilerine yönelik hassas olduğunu ortaya koymaktadır. Son yıllarda iklim değişikliğinin etkisi ile aşırı iklim olaylarının sayısı ve şiddeti artmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin etkileri yalnızca bunlarla sınırlı kalmamaktadır. Covid-19 sağlık krizi ile gıda güvenliği ve temiz suya erişimin önemi daha iyi anlaşılmıştır. Arazi kullanımındaki değişiklikler ile tarım alanlarının yerlesime açılması ve beklenen kuraklık etkileri sonucu gıda erişimde sıkıntılının yaşanacağı uzman görüşleri arasında yer almaktadır. Doğanın mükemmel bir ahengi var ve bunu insanlar bozmaktadır. Fakat tek bir gezegen var, yaptıklarımızla kendi geleceğimizi kendimiz belirlemekteyiz. Başka bir deyişle doğaya kötü davranışa devam edip iklim değişikliğini durduramazsa sonuçları, Covid-19 salgısındaki gibi radikal ve oldukça sıkı önlemler almaya mecbur bırakacak gözükmeğtedir.

### **3. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN NEDENLERİ (CAUSES OF GLOBAL CLIMATE CHANGE)**

Dünya'nın var oluşundan bu yana iklimin değişiyor olmasına rağmen, iklim değişikliği günümüzde insan faaliyetleri dolayısıyla oldukça hızlı gerçekleşmektedir [4]. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) 5. Değerlendirme Raporu da küresel ortalama sıcaklıklardaki artışın kesin olarak insan etkinliklerinden kaynaklandığını kanıtlar niteliktedir [5]. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (BMİDÇS) göre "İklim değişikliği, karşılaşılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik demektir" [6]. Endüstri öncesi dönemden itibaren fosil yakıtların kullanılması, sanayileşme, nüfus artışı, kentleşme, arazilerin amaçları dışında kullanılması, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, ormansızlaşma, çimento üretimi ve atıklar nedeniyle Karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ), Metan ( $\text{CH}_4$ ), Diazot Monoksit ( $\text{N}_2\text{O}$ ) gibi antropojenik (insan kaynaklı) sera gazı emisyonlarının atmosferdeki yoğunlukları büyük ölçüde artmaktadır [7 ve 5].

Başka bir deyişle, doğal sera gazı etkisi artış gösterdiği için küresel ortalama sıcaklıklar da artmaktadır. Küresel ısınmanın dönüm noktası olan 19. yüzyılın sonlarına doğru başlayan ısınma, 1980'lerden sonra daha da belirgin bir nitelik kazanmış ve bugün, her geçen yıl tarihi küresel sıcaklık rekorları kırmaktadır [7].

1850-1900 dönemine kıyasla 2018'de küresel ortalama sıcaklıklar  $0.98^\circ\text{C}$  artmıştır (Grafik 1) [8]. IPCC  $1.5^\circ\text{C}$  Küresel Isınma Özel Raporu, 2006-2015 yılları arasında küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının, sanayi öncesi döneme kıyasla  $0.87^\circ\text{C}$  arttığını ortaya koymaktadır. Endüstriyelleşme öncesi döneme göre son 10 yılın (2009-2018) küresel ortalama sıcaklık değerleri ise  $0.93^\circ\text{C}$  artış göstermiştir [9]. 2019 İklim Durumu raporuna göre, beş (2015-2019) ve on senelik (2010-2019) zaman dilimlerindeki ortalama sıcaklıklar şu ana dek kaydedilen sıcaklıkların zirvesini oluşturmaktadır. Üstelik 2019 yılı, en sıcak ikinci veya üçüncü yıl olmaya aday gösterilmektedir [10].



Grafik 1. 1850-1900 (°C) yılları arasındaki küresel ortalama sıcaklık farkı

(Graphic 1. Global mean temperature difference from 1850-1900 (°C))  
Kaynak: <https://public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather>

Sıcaklık değerlerinin artış göstermesi, temiz su rezervlerimizin azalması ve tarım arazilerinin kullanılışında yaşanan değişimler ile gezegenin her karışına ulaşıp kullanma ideali, doğal kaynakları olumsuz bir şekilde etkilemeye ve biyoçeşitliliği tehlikeye atmaktadır [11]. Dünya'daki 7.6 milyar insan, evrendeki bütün canlıların yalnız %0.01'ini oluşturmmasına karşın medeniyetlerin varoluşundan bu yana insanların vahşi memeli hayvanlarının %83'ünün, deniz memelilerinin %80'inin, bitkilerin %50'sinin, balıkların %15'inin yokmasına neden olduğu bilinmektedir [12]. Küresel anlamda kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtların üretilmesi ve kullanılması, iklim değişikliğinin esas nedenini oluşturmakla birlikte, meydana gelen hava kirliliği insanların sağlığını tehlikeye atmaktadır [13]. Genellikle tropik yaşam alanlarında karşılaşılan Sıtma, Nil Atesi yakın geçmiş ise Zika gibi hastalıkların sıcak hava dalgaları nedeniyle nüfusun yoğun olduğu kuzey enlemlerde görülmesi, gelecekte de benzer ciddi sağlık problemlerini yaratması beklenmektedir [11]. Ülkelerin her yıl bütçelerinin büyük bir kısmını fosil yakıt teşviklerine ayırması, insanların görünmeyen sağlık giderlerini de artırmaktadır. Sağlık maliyetleri, fosil yakıt teşviklerinin katbekat üzerindedir (Tablo 1). Başka bir deyişle, fosil yakıt teşviklerinin kaldırılmasıyla insanların sağlık harcamalarının azalması ve erken ölümlerin önlenmesi sağlanabilir.

Avrupa'nın Kara Bulutu raporuna göre, 2013'te AB dahil, meydana gelen trafik kazası sonucu hayatını kaybeden insan sayısı 26.000 iken, aynı sene içinde kömürlü termik santraller, 22.900 erken ölüme neden olmuştur [14]. Sadece kömür kullanımından dolayı dünyada 2016'da 3,906 insanın hayatını kaybettiği bilinmektedir. Her sene ise 3.000 erken ölüm, çocuklarda 8.000 bronşit vakası ve diğer solunum hastalıkları görülmektedir [15].

Küresel çapta fosil yakıt teşvikleri,

- Atmosferdeki kirletici maddeleri artırarak hava kirliliğine ve iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerine yol açmakta, bu nedenle solunum ve kalp-damar hastalıklarında ciddi bir yükseliş görülmekte, hatta her yıl milyonlarca insan hayatını kaybetmektedir.

- Enerjiye erişimi olmayan onlarca insan varken, kamu gelirlerinin özel şirketlere aktarılması ile gelirin eşitsiz dağılmasına neden olmaktadır.
- Fosil yakıtlarla yenilenebilir enerji kaynakları arasındaki fiyat uçurumunu artırarak, fosil yakıtların daha cazip görünmesini sağlayarak yenilenebilir enerji projeleri engellenmektedir (Tablo 1).
- Devlet bütçesini zor duruma düşürerek, sağlık politikalarının düzenlenerek daha iyi hâle getirilmesi için kullanabilecek kamu fonlarının israfına neden olmaktadır.
- İklimi, Dünya'daki ekosistemi ve canlıların habitat alanlarını riske atmaktadır [13].

Tablo 1. Fosil yakıt teşvikleri ve sağlık maliyetleri (HEAL 2017 raporundan uyarlanmıştır)

(Table 1. Fossil fuel subsidies and healthcare costs (Adapted from HEAL 2017 report))

Fosil Yakıt Teşvikleri ve Sağlık Maliyetleri			
	Petrol, Doğal Gaz ve Kömüre Sağladığı Teşvik	Sağlık Maliyeti	Sağlık Maliyeti Fosil Yakıt Teşviklerinin
G20 Üyesi Ülkeler	444 milyar ABD doları (2013 ve 2014 ortalaması)	2.76 trilyon ABD doları	6 katı
Türkiye	1.9 milyar ABD doları	19.4 milyar ABD doları	10 katı

[http://env-health.org/IMG/pdf/heal\\_fosil\\_yakit\\_teskikleri\\_ve\\_saglik\\_web.pdf](http://env-health.org/IMG/pdf/heal_fosil_yakit_teskikleri_ve_saglik_web.pdf)

#### 4. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN ETKİLERİ (THE EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE)

İklim değişikliğinin hem yaşanan etkileri hem de doğal sistemlere olan etkileri kapsamlı ve oldukça belirgindir. Son birkaç on yılda, iklim değişikliği bütün okyanus ve kıtalarda doğal sistemler ve insanlar üzerinde etkilerini göstermektedir. Küresel bağlamda birçok bölgede yağış rejimlerinin değişmesi ya da kar ve buzulların erimesi hidrolojik sistemleri değiştirmiştir; su kaynaklarının miktarını ve kalitesini de etkilemiştir. İklim şartlarının değişmesiyle kara, tatlı su ve deniz ekosistemlerinde yaşayan birçok canlıının sadece sayısı ve türler arasındaki etkileşim değil, canlıların coğrafi yaşam alanı, mevsimsel faaliyetler ve göç zamanları değişmiştir. Farklı bölgeleri ve ürünleri ele alan birçok çalışmaya dayanarak iklim değişikliğinin tarımsal ürün veriminde olumlu etkilerinden çok olumsuz etkileri bulunmaktadır. Son zamanlarda yaşanan iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkileri dünya çapında diğer stres etkileriyle karşılaşıldığında nispeten daha küçük bir paya sahiptir [16]. İklim değişikliğinin etkilerine karşı kırılganlık, ülkeden ülkeye farklılaşmaktadır. Bunun nedeni iklim dışındaki etmenler (savaş, isyan hareketleri) ve ülkelerin farklı gelişmişlik seviyesine sahip olmasından ileri gelen eşitsizliklerdir. Gelişme düzeyinin ülkeler arasında farklılık göstermesine karşın sektörlerin iklim değişikliğine karşı hazırlıklarında eksiklikler bulunmaktadır. İklim değişikliği kaynaklı ortaya çıkan ve son zamanlarda sık sık görülen sıcak hava dalgaları, sel, kuraklık, tayfunlar ve orman yangınları gibi aşırı hava olayları hem bazı ekosistemlerin hem de beseri sistemlerin mevcut iklim değişikliğine karşı hangi boyutta hassas olduğunu göstermektedir. Küresel iklim değişikliğiyle ilişkili olan olağanüstü hava olayları, ekosistemin bozulması, gıda ve temiz suya erişimde problemler, hastalık ve ölümlerin artması, kentsel altyapı ve yerleşim yerlerinde meydana

gelen hasarlar, bilhassa insanların yaşam kalitesini ve refahını riske atmaktadır [16].

Küresel Gıda Krizleri raporunda, 2018 yılında yetersiz beslenme sebebiyle 53 ülkede 113 milyonu aşkın insanın hayatının tehlikede olduğu açıklanmıştır. İklim değişikliği tarım ürünlerinin besin değerini ve verimliliğini olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği, doğa kaynaklı afetler, ekonomik çalkantılar, göç nedeniyle barınma, beslenme vb. gereksinimlerin önceden planlanması, sürdürülebilir gıda üretimini sağlayabilmek adına hümanist, barışçıl, BM sürdürülebilir kalkınma hedeflerine uygun küresel bir koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Bir yanda yeni modeli çıktıığı için telefonunu değiştiren toplum tüketimi; bir yanda her 9 insandan 1'i, dünya çapında ise yaklaşık 820 milyon kişi açlık gibi temel fiziksel ihtiyaçlarını karşılayamaz durumdadır. Sağiksız ve yetersiz beslenme, insanların çeşitli hastalıklara yakalanmasına hatta ölümlerine neden olmaktadır [17].

Antropojenik nedenler ile 1950 yılından beri eklebilir tarım alanlarının %35'i artık kullanılamamaktadır [18]. Dünya'nın karşı karşıya olduğu çölleşme riski, karasal bölgelerin %25'ini, 168 ülkede yaşayan 1,5 milyar insanı endişelendirmektedir. İklim değişikliğinin ortaya çıkmasında etkili olan sera gazı salımlarının %25'i arazilerin bozulmasından kaynaklanmaktadır ve her sene bu şekilde 12 milyon hektar tarım alanı tahrip edilmektedir [19]. Tarım arazilerinin azalıyor olması, insanlar için gerekli olan gıda üretiminin sürdürülebilirliğini tehlikeye atarak gıda güvenliği sorununu ortaya çıkarmaktadır [20].

Gıda ve Tarım Örgütü'nün Dünyada Gıda Güvenliği ve Beslenme Durumu raporu, iklim değişikliğinin tetiklediği olağanüstü iklim olaylarının, doğal kaynak rezervini, tarımsal üretimden elde edilen verimi ve gıda güvenliğini riske attığını ifade etmektedir. Bu problem sadece gıdanın üretim, tüketim, dağıtım döngüsündeki aksaklıları değil, küresel boyutta gıdanın üretiminde başrolde yer alan ve kırsal bölgelerde yaşayan çiftçilerin gelir kaynakları üzerinde doğrudan etkili olmaktadır [21]. İnsan kaynaklı sera gazı emisyonlarının yaklaşık %21-%37'si, üretim öncesi ve sonrası da dâhil küresel gıda düzeni sonucu atmosfere salınımaktadır [22].

Dünya'da 1998-2017 döneminde oluşan afetlerin %91'i iklim temelli doğa kaynaklı afetler sebebiyle ortaya çıkmıştır. Bu doğa kaynaklı afetler 4.4 milyar civarı insanı etkilerken, 1.3 milyon kişinin de ölümüne yol açmıştır. En fazla can alan (747234 kişi) afet %56 pay ile deprem, listenin başında yer alırken; %45'lik oran ile sel, daha çok sayıda insanı etkileyen doğa kaynaklı afet olarak kayıtlara geçmiş bulunmaktadır. Küresel ölçekte ise doğa kaynaklı afetlerden en fazla etkilenen kıta, Asya (%86) kıtasıdır ve etki düzeyi ile ilişkili olarak %53'lük bir pay ile en çok yaşamın yitirildiği kıta olmuştur [23]. 1988-2017 sürecinde (30 yıl) 500 doğa kaynaklı afet meydana gelmiştir, 2008-2017 sürecinde (10 yıl) ise tam 630 doğa kaynaklı afet yaşanmıştır [24]. Doğa kaynaklı afetlerin sayısının ve şiddetinin artıyor olması, iklim değişikliğinin etkilerinin yeni bir boyut kazandığını ve afet riski önlemlerinin alınması gerektiğini gözler önüne sermektedir.

Doğa kaynaklı afetlerden etkilenen kişiler maddi ve manevi kayıplarının yanı sıra, evlerini bırakıp kendilerini güvende hissedebilecekleri yerlere göç etmektedir. Bu veriler, 2008, 2010 ve 2012 yıllarında doğa kaynaklı afetler sebebiyle iklim mültecisi sayısının arttığını, 2018 yılında ise Dünya'da yaşanan göçlerin %61'inin iklim kaynaklı olup 17.2 milyon civarında insanın göç etmek zorunda kaldığını göstermektedir [25 ve 26]. Gezegenimizdeki ısınma, 2019 yılında bütün kıtaları etkileyen afetlere sebep olurken 4572 kişi hayatını kaybetmiştir. 2019 yılında meydana gelen doğa kaynaklı afetler sonucu milyonlarca kişi yaşadıkları yeri terk etmek durumunda kaldı ve

iklim değişikliğinin neden olduğu doğa kaynaklı afetler, 107 milyar sterlini aşıkın (yaklaşık 835 milyar lira) tutara mâl olmuştur [27].

Göçleri küresel bağlamda ele aldığımızda, daha ziyade boğaz, göl, akarsu gibi su kaynaklarına yakın bulunan kıyı yerleşimlerinin, mega kentlerin tercih edildiği görülmektedir. Aşırı iklim olaylarından etkilenen insan sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Nüfusun kıyı bölgelerde ve büyükşehirlerde yoğunluk kazanıyor olması, daha fazla insanın doğa kaynaklı afetlere maruz kalmasına ve bu kişilerin kırılganlaşmasına sebebiyet vermektedir [24]. İnsanların %55'i şehirde yaşamaktadır, 2050 senesinde ise şehirde yaşayan kişi sayısının %68'e kadar artacağı öngörümektedir [28]. Nüfusun hızla artması, artışla birlikte su talebinin de artması beklenmekte; fakat su gereksiniminin daha fazla olması öngörülmektedir. Dünya nüfusu geçtiğimiz yüzyılda 3 kat artmıştır; ama su ihtiyacının 7 katına çıkmasına neden olmuştur [29].

Güney Afrika'nın Cape Town şehri, yaklaşık üç seneden beri kuraklık ve susuzluk ile mücadele etmektedir. Yağışların oldukça azalması sonucu barajların su seviyesi önemli derecede düştüğü ve kişi başına düşen su kullanım miktarının 50 litre olarak belirlendiği açıklanmıştır. Ülkenin birçok bölgesinde ulusal felaket alarmı verilmiştir. Yaşanan kuraklık, tarım üretiminin azalmasına ve en çok çiftçilerin etkilenmesine yol açmıştır [30, 31 ve 32].

## 5. KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BEKLENEN ETKİLERİ (EXPECTED EFFECTS OF GLOBAL CLIMATE CHANGE)

İklim değişikliği projeksiyonları ayrılmazca gözletmeksizincin incelemişinde, küresel iklim değişikliğinden en çok ve olumsuz yönde etkilenen ülkelerin içinde ve gelişmekte olan ülkeler kategorisinde Türkiye de yer almaktadır. IPCC'nin senaryolarına göre, Türkiye'nin de bulunduğu subtropikal Akdeniz İklim Kuşağında, deniz suyu seviyesinin yükselmesi ve sıcaklık artışının devam etmesi, yağış rejimlerinde radikal farklılıklar ve toprak suyunda meydana gelecek azalışlar öngörülmektedir. Yapılan tahminler göz önünde bulundurulduğunda, kuraklık (sıcak hava dalgaları, istilacı türler, kıtlık ve orman yangını vb.), ani sel taşınları (şiddetli yağmurlar, fırtınalar), deniz seviyesinin artması (kıyı bölgelerinin sular altında kalması, erozyon; derelerin, ırmakların, yer altı suları ile engin arazilerin tuzlanması) gibi üç hayatı önem taşıyan sorunların etkileri artma eğilimindedir [33].

İklim senaryolarına (MedECC) göre, 2100 yılına kadar küresel deniz suyu seviyesi 52cm'den 190cm'ye kadar yükselebilir [34]. IPCC'nin İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporuna göre, deniz suyu seviyesinin yükselmesine ek olarak, daha sık ve daha şiddetli görülecek olan tayfunların birlikteliğinden doğan toprak kalitesinin bozulması ile kıyı şeridine ve tayfunlara meyilli bölgelerde yaşayan nüfusun hem geçim kaynakları hem de hayatları riske girmektedir. Çölleşmenin şiddetlenmesi sonucu kırılgan hale gelen kişi sayısının en fazla Asya ve Afrika kıtasında olması beklenmektedir. Kuzey Amerika, Güney Amerika, Akdeniz, Güney Afrika ve Orta Asya'da kontrol edilemeyen orman yangınlarının artması muhtemeldir. Tropik bölgelerde, yani düşük enlemlerde sıcak hava dalgaları sebebiyle tarım ürünlerinin verimlerinde düşüş beklenmektedir [22]. İklim değişikliğinin küresel gıda sisteminde yarattığı yükün yanı sıra artan uluslararası gerginlik ve çatışmalar, geopolitik konumların farklılık göstermesinden dolayı gıda temini erişiminde zorluklar yaşanması tahmin edilmektedir [35].

İklim değişikliğinin kuvvetlenen etkilerine yönelik, küresel ve ulusal düzeyde iklim krizi için acil adımlar atılmadığı müddetçe, 2050 yılına kadar Sahra Altı Afrika, Güney Asya ve Latin Amerika olmak üzere yoğun nüfuslu bu üç bölgede yaklaşık 143 milyon kişinin kendi ülkeleri içinde göç etmeleri muhtemeldir [36].

Dünya Ekonomik Forumu'nun (WEF) Küresel Risk Raporunda, karşılaşabilecek risklerin en mühim olan üçü, olağanüstü hava olayları, iklim değişikliğinin engellenmesi ve uyum sürecinde başarısız olma ve doğa kaynaklı afetler olarak sıralanmıştır. Küresel ısınma, artan sıcak hava dalgaları, sel, kuraklık gibi aşırı hava olaylarına ilaveten temiz su kaynaklarına erişimde de sıkıntılara neden olmaktadır. Temiz su kaynakları temini problemleriyle mücadele eden ülkelerin, doğa kaynaklı afetlere maruz kaldıklarında daha savunmasız olmaları beklenmektedir [35]. Gezegende yaşayan insanların 2050 yılına gelindiğinde, %40'ı aşıkın kişinin su stresi görülen havzalarda hayatını idame ettirmesi öngörüler arasında yer almaktadır [37].

Moody's Analytics çalışmasında,  $1.5^{\circ}\text{C}$  ısı yükselişinin iklim değişikliğinin küresel ekonomiyi 54 trilyon dolar,  $2^{\circ}\text{C}$ 'lik sıcaklık artışının ise 69 trilyon dolar zarara uğratacağı vurgulanmaktadır. Eğer bu gidişe dur denilmez de 2048'de sıcaklıkların  $4^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar yükselişine izleyici kalınrsa Hindistan'ın GSYH'sinde 2.45'lik, Türkiye'de ise 0.15'lik bir ekonomik daralma meydana gelmesi öngörmektedir [38].

## 6. AKDENİZ HAVZASI VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ (MEDITERRANEAN BASIN AND CLIMATE CHANGE)

Akdeniz Havzası'nda bulunan ülkelerin nüfus artış hızları, gelişmişlik seviyeleri, doğal su kaynakları rezervi, su ve toprakların yönetilmesi siyaseti kuzey ve güney bölgelerinde değişiklik göstermektedir. Su problemi, Akdeniz Havzası (bilhassa Doğu Akdeniz'de) başta olmak üzere tüm dünyada, uluslararası ilişkilere yön veren hayatı bir unsur taşımaktadır. Bu nedenle ulusal ve bölgesel olarak koordineli bir şekilde çözümler bulup uygulamaya geçmek aciliyet kazanmaktadır [39]. Akdeniz'in iklim değişikliğinden etkilenenecek sıcak nokta olarak IPCC 4. Değerlendirme Raporunda (2007) kamuoyuna ilân edilmesi ile iklim değişikliğinin yıkıcı etkilerinin, deniz ve kıyı şeritlerinde mevcut kirleticiler ile gereğinden çok yapılan avlanma sonucu iki kat artması öngörmektedir. Havzadaki balık sayısının düşmesi, gıda güvenliğinin sürdürilebilirliğini tehlikeye atmaktadır. İklim değişikliği sonucu, şiddeti ve görülme sıklığı artan kuraklık, sel, orman yangını, fırtına ve kavurucu sıcaklar gibi aşırı hava olaylarına yönelik önlemler alınıp daha elverişli altyapı sistemleri oluşturulmalıdır [40].

Olağanüstü iklim şartları, Akdeniz Havzası'nda sıcaklık dalgaları ve yağışların frekansının artması şeklinde kendini göstermesi ihtimaller dâhilinde yer almaktadır. Mevsimsel yağış analizlerine göre, ortalama yağışların azalması, kuraklığın ve kuvvetli yağmurların artış göstermesi öngörmektedir. Bu demek oluyor ki, havzayı gelecek yıllarda sıcak ve kuru bir iklim beklemektedir. Akdeniz Bölgesi de yarı-nemli, kuru alt nemli bir iklim'e sahip olduğu için iklim değişikliğinden ciddi bir şekilde etkilenmesi beklenmektedir. Öztürk ve arkadaşlarının yaptığı (2015) çalışma, Akdeniz ile ilgili diğer çalışmalarдан farklı olarak Türkiye'yi de kapsamaktadır. Kuraklıkların artışıyla ürün verimliliğinin ve su kaynaklarının olumsuz etkilenmesi söz konusudur. Erozyonun artmasına bağlı olarak çölleşme oranının yükselmesi, orman yangınlarının ve toprakların tuzluluğunun artmasında etkili olurken, toprak kalitesinin bozulmasına neden olmaktadır [41].

Akdeniz ekosistemlerinde endüstrileşme öncesi döneme göre  $2^{\circ}\text{C}$  ya da daha fazla sıcaklık artışı beklenmektedir. İklim değişikliğine uyum kapsamında çalışmalar hız kazanmadığı sürece 15 mega kent, deniz seviyesinin yükselmesi sonucu sel riskiyle karşı karşıya gelebilir. Dahası 2100 yılına kadar sel görülme tehlikesinde %50 ve erozyon olasılığında ise %13 oranında bir artış öngörmektedir. Akdeniz'de artan sıcaklık ve arazi kullanım biçimlerinin farklılaşması sebebiyle daha sık görülen ve kontrol edilemeyen orman yangınları yerleşim yerleri ve bölge halkı için güvenlik sorunu teşkil etmektedir [34]. İspanya'da

22.01.2020'de gerçekleşen Gloria Kasırgası nedeniyle deniz seviyesi yükseler boyu 8 metreyi bulan dalgalar, sahil yerleşimlerini film sahnelerini aratmayacak şekilde etkilemiştir [42]. Meydana gelen felaket âdetâ doğanın beton yığınlarına bir cevap niteliğini taşımaktadır.

IPCC'nin bir önceki değerlendirme raporunda (2007), Türkiye'yi de kapsayan Akdeniz Havzası'nda sıcaklık artışıyla birlikte yağışların azalacağı öngörülmüştür. Dolayısıyla Akdeniz Havzası, küresel iklim değişikliğine karşı hassas bölgelerden biri olarak belirlenmiştir. Bu nedenle Türkiye, iklim değişikliğinden etkilenenecek bölgelerin başında yer almaktadır [43]. Ülkemizin Akdeniz, Ege ve Güneydoğu bölgesinde özellikle Akdeniz bölgesinde kış mevsiminde yağışların azalma yatılılığı vardır. Türkiye, Akdeniz Havzası'nda bulunan ülkelерden biridir, IPCC raporlarının da belirttiği üzere yağış rejiminin değişmesi, kar yağışı ve yağmurun daha seyrek, daha şiddetli görülmesi, su kaynaklarının bilincsiz ve aşırı kullanımı nedeniyle sularının azalması gibi parametreler, Türkiye'yi iklim değişikliğinin etkilerine karşı kırılganlaştırmaktadır [44].

Dünya Meteoroloji Örgütü'ne (WMO) göre,  $2.0^{\circ}\text{C}$  artış ile Türkiye'de en sıcak yıl 2010 olmuştur. 1971 yılından beri görülen en sıcak 2. yıl olan 2018'de ortalama sıcaklık  $15.4^{\circ}\text{C}$  olmuştur ve bu sıcaklık, 1981-2010 (ortalama sıcaklık  $13.5^{\circ}\text{C}$ ) süreci ile kıyaslandığında  $1.9^{\circ}\text{C}$ 'lik bir sıcaklık artışı kayıtlara geçmiştir [8]. Yıllık ortalama sıcaklıkların, sanayi öncesi (1880-1899) dönemine kıyasla Akdeniz Bölgesi'nde  $1.5^{\circ}\text{C}$  daha sıcak olduğu gözlenmiştir. Akdeniz'de 1985-2006 seneleri boyunca deniz suyu sıcaklığının her on yılda bir  $0.4^{\circ}\text{C}$  ıslındığı belirtilmektedir [34].

Dağ buzulları her yıl yaklaşık 10m erimektedir. Türkiye'nin yakınındaki denizlerde su seviyesi değişik miktarlarda artmaktadır. Sıcakların artmasıyla ilişkili olarak doğa kaynaklı afetlerin sayısı da artış göstermektedir [45]. Deniz seviyesi hızlı bir şekilde yükselmeye devam ederse Söke, Çarşamba ve Çukurova gibi verimli tarım ovalarının olumsuz etkilenmesi ve gıda güvenliğinin tehlikeye düşmesi öngörülmektedir [11].

IPCC'nin İklim Değişikliği ve Arazi Özel (2019) Raporuna göre, sıcak hava dalgalarının frekansı, süresi ve yoğunluğu artmaktadır. Küresel bağlamda yağışlarda artışlar olurken, kimi yerlerde ise kuraklığın (Akdeniz, Batı Asya, Güney Amerika'nın pek çok bölgesi, Afrika'nın çoğu ve Kuzeydoğu Asya dahil) daha çok ve yoğun görüldüğü ifade edilmiştir [22]. Ülkemizde en fazla su kullanılan alan, %73 ile tarımdır günümüzde hâlâ Türkiye'deki tarım arazilerinin %97'sinde yüzeysel sulama metodu kullanılmaktadır. Ülkemizin 2014 yılında yaşadığı kuraklık, 2013'e kıyasla Hidroelektrik Santrallerde (HES) üretilen enerjinin %40 azalmasında etkili olmuştur [37].

1989-2014 süre zarfında Akdeniz Havzası'nda yağışlar %20 düşmüştür [37]. Akdeniz bölgesinde bir tek iklim değişikliği nedeniyle 21. yüzyılın bitimine yakın, sulama talebinin yaklaşık %4-%18 arasında artış göstermesi söz konusudur. Nüfus artışı etmeninin ise artan su talebini %22-%74'e kadar çıkarabilecegi tahmin edilmektedir. Nüfusun artmasının bir sonucu olarak şehir yerleşimlerinin artması, tarım topraklarının yerlesime, sanayiye ve turizm kuruluşlarına açılması ile su kaynaklarının kirliliğini artırmayı kaçınılmaz gözükmektedir. Olağanüstü sıcak havaların sık görülmesi, kuraklık, okyanusların ve denizlerin asitlenmesi; ekosistemi olumsuz etkileyerek biyoçeşitliliği azaltarak balıkçılığı da tehlikeye düşürmektedir [46].

Türkiye, 2018'de aldığı ortalama yağış ile uzun dönem normallerinden %14.8 fazla yağış almıştır. 2017 senesi Türkiye için kurak bir sene olmuştur. Kurak geçen 2017'nin ardından 2018 yılı, geçtiğimiz 9 senenin en fazla yağış alan senesi iken, son 30 yıla bakıldığından en fazla yağmur yağan 2. yıl olmuştur. Türkiye'de 1940-2018 döneminde

yaşanan en fazla iklim kaynaklı meteorolojik afet sayısı, 2018 yılında 871 olarak kaydedilmiştir [8 ve 24].

Akdeniz'de deniz çayırlarının %34'ü yitip gitmiş durumdadır. Dünya Doğayı Koruma Vakfı'na (WWF) göre, Akdeniz Havzası'ndaki Deniz Koruma Alanlarının (DKA) oranı sadece %9.68'dir. Bu alanlarda yönetim planı olanlar, %2.48'lik bir paya sahipken hem yönetim planı olup hem de bu planları hayata geçiren DKA'lar, Akdeniz'in %1.27'lik küçük bir dilimini oluşturmaktadır. Akdeniz'deki doğal zenginliklerin mali değeri 5.6 Trilyon \$ olmasına rağmen, Akdeniz'in sadece %0.03'ünün tam olarak koruma altında olması, insanlığın yaşadığı, çözülmlesi gereken en büyük paradokslardan birini temsil etmektedir [47].

Et gibi hayvansal gıda üretimine dayalı beslenme şekilleri değiştirilmemiş sürece, güneyde bulunan ülkelerin diğer ülkeler ile ticaret nedeniyle sürdürdükleri zorunlu ilişkilerini daha sıklaştırması beklenmektedir. Siyaseten ikilem içinde olan ülkelerde, çevre kirliliği, gıda güvenliğinin tehlikeye düşmesi ve göçler gibi sosyo-ekonomik problemler ortaya çıkmaktadır. Olağanüstü iklim olayları, deniz suyu seviyesinin artmasıyla ilk ve en fazla etkilenenecek olan kıyı bölgelerindeki insanların hayatı risk altında bulunmaktadır [46].

Türkiye'de her yıl hava kirliliği sebebiyle 28.881 erken ölüm gerçekleşmektedir. Fosil yakıt teşviklerinin kaldırılması durumunda bu ölümlerin %73,8'inin önleneneceği tahmin edilmektedir [13]. Türkiye'de 2015 yılında sadece kömür kullanımının sağlık maliyeti 2.876 erken ölüm, yetişkinlerde yaklaşık 3.823 kronik bronşit başlangıcı, 4.311 hasta kabülü ve 637.643 iş günü kaybı yaşadığı bilinmektedir [48].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalite İzleme Ağı'nın hava kalitesi değerleri, Türkiye halkınin 24 saat süresince âdet zehirlendiğini gözler önüne sermektedir. Hava kalitesinin riskli ilân edildiği il sayısının geçen yıla kıyasla, (Zonguldak, Sivas, Hakkâri, İğdır, Edirne Keşan, Ankara, Yozgat, Adana) 2019'da dokuz kente çıktıığı ifade edilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün normal şartlardaki hava kalitesi göstergesi 0-50 aralığı kabul edilirken, 2019 senesinde neredeyse tüm yurta hava kirliliği sağıksız kategorisinde yer alan 150-200 aralığı, hatta en tehlikeli 300-500 aralığı değerleri kaydedilmiş ve hava kirliliğinin yüksek olduğu günlerde gaz maskesi takılması tavsiye edilmiştir [49].

Türkiye'de 1970 senesinde kır nüfusu ülkenin %60'ını oluştururken, 2019'da kırsal nüfusun %10'un altında olduğu bilinmektedir. 1970-2019 sürecinde tarım sektöründeki istihdamın tüm sektörlerin istihdamına oranı %65'ten %7'ye düşmüştür [50 ve 51]. Anayasada tarım arazilerinin korunması, kullanılması ve planlanmasına yönelik yasal mevzuatlar olmasına karşın, farklı hükümler eklenerek ya da değiştirilerek son yıllarda faaliyet gösteren kalkınma planları ile tarım alanları enerji, inşaat, sanayi, turizm, madencilik ve turizm gibi sektörler açılarak amaçları dışında kullanılmaktadır ve Türkiye'deki tarım arazilerinin azalmasına neden olmaktadır [20].

Ülkemizdeki tarım alanları 2001 yılında 26 milyon 350 bin hektar iken, 2018 yılında 23 milyon 185 bin hektara kadar gerilemiştir [52]. Nüfusun artış göstermesi ve göçler de şehirlerin tarım alanlarına doğru açılmasına sebep olmaktadır. Temel besinlerin ham maddelerinde ulusal üretimin yetersiz kalması ve ithalata yönelik günümüz için de gelecek zaman için de gıda güvenliği sorununu doğurmaktadır [20].

Allianz Risk Barometresi doğa kaynaklı afet risklerinin sıralandığı (2019) raporda, Arjantin, Şili, Endonezya ve Japonya'dan sonra %52 ile en riskli ülkeler arasında beşinci sırada Türkiye yer almaktadır [53].

IPCC (2001) iklim senaryolarına göre, 2030 yılında Türkiye'yi sıcak ve kuru bir iklim beklemektedir. Ülkede kış sıcaklıklarının  $2^{\circ}\text{C}$  artması beklenirken yaz mevsiminde sıcaklıkların  $2^{\circ}\text{C}-3^{\circ}\text{C}$  aralığında

olması tahmin edilmektedir. İklim projeksiyonlarında deniz suyu seviyesinin 2030 yılına dek, Akdeniz Havzası'nda 18cm-12cm, 2050'ye kadar 38cm-14cm, 2100 yılına kadar ise yaklaşık 65cm-35 cm arası bir yükseliş tahmin edilmektedir [33]. A2 iklim simülasyonuna göre, 21. yüzyılın ortalarında (2041-2070) ülkemizde sıcaklıkların  $1.0^{\circ}\text{C}$ - $2.5^{\circ}\text{C}$  arasında yükselmesi beklenirken, bu yüzyılın sonunda (2071-2099) ise hava sıcaklığında  $2.5^{\circ}\text{C}$ - $5.0^{\circ}\text{C}$  arasında bir artış olacağı tahmin edilmektedir. Yıllık yağış miktarının Türkiye'nin kuzeydoğusunda artması, güneyde ise azalması beklenmektedir [45].

Geçtiğimiz yüzyılda ender olarak görülen sıcak hava dalgalarının 21. yüzyılın sonunda Akdeniz Havzası'nda frekansını artıracağı ve her sene görülen rutin hava olaylarına dönüşmesi beklenmektedir [11]. IPCC İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporu (2019) da iklim değişikliğinin sonuçlarından biri olan kuraklığa dikkat çekerek en çok Güney Afrika ve Akdeniz'i etkisi altına alacağının altını çizmektedir [22]. Türkiye Çölleşme Risk Haritası'na göre, Türkiye'deki arazilerin %12.7'si zayıf, %53.2'si orta ve %25.5'i yüksek oranda çölleşme tehlikesi altında bulunmaktadır [54]. Diğer bir deyişle, Türkiye'yi bekleyen en büyük tehlike, kuraklık ve çölleşme olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'de özellikle Karaman, Antalya ve Mersin illerinde yağışlı gün sayısının azalacağı öngörmektedir. Ülkenin genelinde yağışların azalması söz konusuyken özellikle Trakya, kıyı Ege ve Akdeniz bölgelerinde yağışların azalma ihtimali daha yüksektir. Kastamonu ve Sinop şehirleri yakınlarında ise yağışların artacağı görüşü, ülkede yaşanacak olan farklılık ile tezatlık göstermektedir. Yalnız Türkiye'de yıllık toplam yağış miktarının aynı kalması, yağış rejiminin ise düzensizleşmesi beklenmektedir. Aşırı sıcak hava dalgaları buharlaşmanın artmasına, dolayısıyla yağışların da artmasına etki etmektedir. Fakat yağışlar, uzun bir kuraklık döneminden sonra aşırı miktarda geleceğinden toprağa hiçbir faydasının olmayacağı tahmin edilmektedir. İklim senaryolarına göre, Türkiye'nin uzak geleceğinde hâlihazırda kurak ve yarı-kurak olan ülkemizin büyük çoğunluğu kuraklık tehlikesiyle karşı karşıyadır [55]. Toprak bu kadar fazla yağmuru ememeyeceği için her geçen gün nüfusu artmakta olan kentlerde ve buna eşlik eden ormansızlaşma sebebiyle meydana gelebilecek doğa kaynakları afetlerde ağaçların toprağı tutup erozyonu ve taşkınları engellemeyecek ekosistem hizmetlerini devre dışı bırakmaktadır.

Türkiye'nin Su Ayak İzi Raporuna (2014) göre, üretim ve tüketim aşamalarının su ayak izinin %89'u tarım kaynaklı; tarım sektöründeki su ayak izinin %8'i otlatma, %92'si bitkisel üretim sonucu ortaya çıkmaktadır [37]. Yağış rejimlerindeki düzensizliklerin, en fazla tarım sektörünü etkilemesi beklenmektedir. Söz konusu tarım olduğunda, sıcak havaların artması, yaşanacak su stresi ve buna bağlı olarak ırmakların akımlarının azalmasını takiben hidroelektrik enerjinin düşmesi, kıyı alanlarında tatlı ve tuzlu su kaynaklarının karışması, fırtınaların frekansının artması gibi sebeplerden güney enlemlerde bulunan gelişmekte olan ülkemelerin aleyhine bir durum ortaya çıkmaktadır [56].

Türkiye, su sıkıntısı çekmekte olup yılda kişi başına düşen su miktarı  $1.366\text{m}^3$ 'tür. Su kaynaklarına olan talebin ve nüfusun artması ile kişi başına düşen su miktarının 2030 yılında  $1.120\text{m}^3$ 'e düşmesi öngörmektedir [57]. IPCC'nin İklim Değişikliği ve Arazi Özel Raporuna göre, iklim değişikliği nedeniyle tarımsal üretimin düşmesi, gıda fiyatlarının yükselmesi, yiyeceklerin besin değerlerinin düşmesi, gıda temini ve gıda güvenliğinde sorunlar görülmeye devam edeceğい tahmin edilmektedir [22]. İklim değişikliğinin sonuçlarına göre hazırlanan ekonomik senaryolarda, iklim değişikliği nedeniyle gıda ürünlerinin fiyatlarının %84 gibi yüksek bir oranda artacağı öngörmektedir. Tarımsal ürünlerdeki verimlilik düşüşü tahminleri 2030-2039 sürecinde %6-%7 iken GSYH'de %1 bir daralma, 2040-2049 döneminde verim düşüşü %8-

%9 olduğunda ise GSYH'de %1.4 oranında daralma beklenmektedir. IPCC raporunda 2050 dolaylarında sıcaklıkların 3°C olması halinde gıda ürünlerindeki yaşanacak verim kaybının %25 ila %50 arasında olacağı belirtilmiştir [58].

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

21. yüzyılın en büyük tehdidi olan küresel iklim değişikliği, insanlık tarihinin yaşadığı devrimler sonucu tüketim toplumuna evrilen yeni piyasa düzeninde, doğanın sadece amaçlara erişilmesi için bir araç olarak görülverek fosil yakıtların kullanılmaya başlaması, sanayileşme, nüfus artışı, kentleşme, arazilerin amaçları dışında kullanılması, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, ormansızlaşma gibi faktörler nedeniyle şiddetini ve etki alanını artırmaktadır. Küresel sera gazı emisyonlarının artışı ile sıcaklıklar yükselmekte mevsimler erken gelmekte, canlıların göç zamanları değişmektedir.

"Eğer çevre kirlenmiş ve ekonomi kötü durumda ise, her ikisine de sebep olan virus üretim sisteminde bulunabilir" [59]. Kapitalizm, sermaye biriminin sınırsız olduğu yani 'büyü ya da ö'l' mantığı ile varlığını sürdürmektedir. Dünya'daki tüm canlıların yaşamı, ekolojik düzene bağlıdır, insanların doğa üzerindeki bitmek bilmeyen baskısı su götürmez bir gerçektir. Günümüz ekonomik ve toplumsal sistemlerinde radikal farklılıklara geçiş yapılmaz ise sonuçlarının yine insanları etkilemesi söz konusudur. Ekonomik büyümeye hırsının durdurulması, artık işlerin böyle gelip böyle gitmediği yeni anlayışlara ihtiyaç duyulmaktadır. Aksi takdirde sınırlı ve yenilenemeyen doğal kaynaklarımızın tükenmesiyle birlikte küresel bir faciaya sürüklenmemiz kaçınılmaz olacaktır [60].

Küresel iklim değişikliğinin yarattığı ekonomik zararlar 1992-2014 döneminde dörde katlanarak 100 milyar dolar olmuştur. İnsanlar, iklim değişikliğini bir toplum krizi olarak görmese bile sıklığını ve şiddetini artıran orman yangınları, seller, kuraklık, fırtına gibi doğa kaynaklı afetler iklim değişikliğinin birer sonucudur. Şu an 1°C'lik artışın böylesi doğa kaynaklı afetlere maruz bıraktığı düşünülürse, IPCC 2050 senesinde küresel sıcaklıkların 2.5°C-3°C'ye, 21. yüzyıl bitiminde ise sıcaklıkların 6°C'ye varacağını öngördüğü senaryoda nelerin olacağı tahmin bile edilemez [58].

Türkiye'nin kurak ve yarı kurak bir iklimde sahip olması, iklim projeksiyonlarına göre ülkemizin kuraklık ve çölleşme riskini artırmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle sıcaklıkların artması ve yağış rejiminde meydana gelecek düzensizliklerin en çok tarım sektörünü etkisi altına alması beklenmektedir. Akdeniz Havzası'nda son yıllarda yağışlar azalmıştır ve zaten su stresi altında olan ülkemizin su fakiri olması muhtemeldir. En fazla suyun tarım alanında yüzeysel sulama ile israf edilmesi kısıtlı olan su kaynaklarımıza tehlkeye atmaktadır. Kuraklığın tarım ürünlerinin verimini düşürmesi, yiyeceklerin besin değerini olumsuz etkilemesi, gıda güvenliğini tehlkeye atarak çiftçilerin geçim kaynaklarının geleceğinde büyük oranda etkili olmaktadır.

Dünyada sadece birkaç şirket, kapitalist ekonomik sistemi kontrol ettiği sürece, doğa tahribatının akıl almadır sınırlara erişme tehlikesi bulunmaktadır [61]. İklim için okul grevi eylemini başlatan ve iklim değişikliği grevlerine küresel çapta destek bulan 16 yaşındaki iklim aktivisti Greta Thunberg'a göre, her gün milyonlarca fosil yakıt tüketilmesine karşın, bu durumu aksine çevirmeye çalışan bir tane bile siyasetçi bulunmamaktadır. Greta, içinde bulunduğumuz ekolojik kriz için vaktimizin olmadığını hatırlatıp devlet liderlerini de durumun vahametini anlamaya davet etmektedir. Greta'nın da dediği gibi: "Eviniz yanıyor gibi hareket etmenizi istiyorum. Çünkü yanıyor." Gelecek genç nesillerin sağlıklı ve kaliteli bir çevrede yaşama haklarını

korumayı seçerek büyük değişimler içeren uygulamalara başlamamız gerekmektedir [62, 63 ve 64].

İklim değişikliğinin tüm bu riskleri göz önünde bulundurularak kalkınma için verimli araziler heba edilmemeli, fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji teknolojileri desteklenmelidir. Doğa kaynaklı afetlere karşı şehirlerdeki altyapıların dayanıklı hale getirilmesi, kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin yetiştilmeye başlanıp tarımda damlama sulama sisteme bir an önce geçilmesi, ilerleyen süreçte ortaya çıkabilecek kaynak savaşlarında (su, gıda) ülkemizi hassas konuma düşmesinden kurtaracak önemli adımları oluşturmaktadır. Kentlerin düzenlenmesi ve yeni mekânlar yaratılması sürecinde doğayı tahrif ederek değil, yeşil alanları çoğaltmaya yönelik, doğa ile uyumlu uzun vadeli sürdürülebilir planların yapılması ve uygulanması konusunda özellikle yerel yönetimlere hayatı bir misyon yüklenmektedir.

Kapitalist rejimde kâr odaklı bir ekonomi karşısında doğa, meta olarak kullanılmaya mahkûmdur [65]. Bu tabii ki ekolojik krizin çözülemez olduğu anlamına gelmemektedir [66]. Kapitalizmden ziyade, sürdürülebilir çevre yönetimiyle insanların gereksinimlerini karşılamaya dayalı bir ekonomi, ekolojik krize ilaç gibi çözüm olacaktır [67]. Bu çözümlerin uygulamaya geçirilmesi için kitlesel olarak toplumsal ve siyasal bir ekolojik hareket sağlanmalıdır [60].

Sürdürülebilirliği âdetârî ardi ederek insanlığın sonunu kendi ellerimizle hazırlamaktayız; ama bu kader olarak algılanmamalıdır. Güneş ve rüzgâr enerjisi oldukça ucuz, verimli ve kesinlikle insan ömrünü kısaltmayan yenilenebilir enerji kaynaklarındanandır. Yapılması gereken tek şey, zaman kaybetmeden konu ile ilgili olarak küresel, ulusal ve bölgesel iş birliğine girişmektir.

#### **NOT (NOTICE)**

19302002 nolu "Kentlerin İklim Adaleti Sınavı: Adana Örneği" isimli proje Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

- [1] Bloomberg Philanthropies, (2018). World Cities Culture Report. Mayor of London.
- [2] Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği İstanbul İl Koordinasyon Kurulu, (2017). İstanbul Deprem Raporu.
- [3] Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2020). 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi. Ankara.
- [4] Kadioğlu, M., (2012). Türkiye'de İklim Değişikliği Risk Yönetimi. Türkiye'nin İklim Değişikliği II. Ulusal Bildiriminin Hazırlanması Projesi Yayıni, Ankara.
- [5] Intergovernmental Panel on Climate Change, (2014a). Climate Change 2014: Synthesis report. contribution of working groups I, II and III to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- [6] Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi., (1994). [https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421\\_1.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/webmenu/webmenu12421_1.pdf)
- [7] Türkeş, M., (2001). Küresel iklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61, ss:14-29.
- [8] Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2019). 2018 Yılı İklim Değerlendirmesi. Ankara.

- 
- [9] Intergovernmental Panel on Climate Change, (2018). Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gase Mission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Effort Stoeradicate Poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. InPress. IPCC 1.5°C Küresel Isınma Özel Raporu.
  - [10] World Meteorological Organization, (2019). 1850-1900 (°C) Yılları Arasındaki Küresel Ortalama Sıcaklık Farkı. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/2019-concludes-decade-of-exceptional-global-heat-and-high-impact-weather>
  - [11] Kurnaz, L., (2019). Son Buzul Erimeden İklim Değişikliği Hakkında Merak İstediğiniz Her Şey. İstanbul: Doğan Egmont Yayınları.
  - [12] Humans Just 0.01% of all Life but Have Destroyed 83% of Wild Mammals-Study, 2018. (2019, Aralık). The Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2018/may/21/human-race-just-001-of-all-life-but-has-destroyed-over-80-of-wild-mammals-study>.
  - [13] Health and Environment Alliance, (2017). Gizli Maliyet, Fosil Yakıt Teşviklerini Sonlandırmmanın Sağlık Faydaları.
  - [14] HEAL, CAN Europe, WWF European Policy Office, Sandbag, (2016). Europe's Dark Cloud How Coal-Burning Countries are Making Their Neighbours Sick?. Belgium.
  - [15] HEAL, CAN Europe, Sandbag, CEE Bankwatch Network and Europe Beyond Coal., (2019). Chronic Coal Pollution - EU Action on the Western Balkans Will Improve Health and Economies Across Europe.
  - [16] Intergovernmental Panel on Climate Change, (2014b). Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp:1-32.
  - [17] FSIN, CILSS, European Union, Global Food Security Cluster, Global Nutrition Cluster, IFPRI, IGAD, IPC Global support unit, FAO, FEWS NET, SADC, SICA, OCHA, UNICEF, USAID ve WFP., (2019). Global Report on Food Crises.
  - [18] Gupta, S.G., (2019). Land Degradation and Challenges of Food Security. Review of European Studies, Cilt:11, Sayı:1, 63-72. n.d. doi: 10.5539.rez.v11n1p13
  - [19] T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı-Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, (2017). Türkiye'de Çölleşme ile Mücadele.
  - [20] Türkiye'nin Gıda ve Tarım Sistemi İstanbul'un Gıda Tedarik Zinciri Eğilimler, Sorunlar ve Alternatifler., (2019). Greenpeace.
  - [21] FAO, IFAD, UNICEF, WFP ve WHO, (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safeguarding Against Economic Slowdowns and Downturns. Rome, FAO.

- 
- [22] Intergovernmental Panel on Climate Change, (2019). Summary for Policymakers. In: Climate change and Land: an IPCC Special Report on Climate Change, Desertification, Land Degradation, Sustainable Land Management, Food Security, and Greenhouse Gas Fluxes in Terrestrial Ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.O. Pörtner, D.C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)]. In press.
  - [23] Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi ve Epidemiyoloji Afetleri Araştırma Merkezi, (2018). Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017.
  - [24] Tarım ve Orman Bakanlığı-Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2019). Meteorolojik Afetler 2018. Araştırma Dairesi Başkanlığı, Ankara.
  - [25] Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC), (2018). Global report on internal displacement. Norwegian Refugee Council (NRC).
  - [26] Internal Displacement Monitoring Centre (IDMC), (2019). Global Report on Internal Displacement. Norwegian Refugee Council (NRC).
  - [27] Christian Aid, (2019). Counting the Cost 2019: a Year of Climate Breakdown.
  - [28] United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, (2019). World Urbanization Prospects: the 2018 Revision. New York: United Nations.
  - [29] Ulusal Sanayici ve İş Adamları Derneği, (2007). Ulusal Su Politikası İhtiyaçımız Su Raporu, (USIAD).
  - [30] Cape Town'da Vanalar Kapanmak Üzere, 2018. (2019, Aralık). DW. <https://www.dw.com/tr/cape-townda-vanalar-kapanmak-%C3%BCzere/a-42462748>.
  - [31] Güney Afrika'daki Kuraklık Kritik Seviyesini Süzdürüyor, 2018. (2019, Aralık). Euronews. <https://tr.euronews.com/2018/02/16/guney-afrika-daki-kuraklik-kritik-seviyesini-surduruyor>.
  - [32] Güney Afrika'da Kuraklık Nedeniyle Ulusal Felaket İlan Edildi, 2018. (2019, Aralık). Trt Haber. <https://www.trthaber.com/haber/dunya/guney-afrikada-kuraklik-nedeniyle-ulusal-felaketilan-edildi-355257.html>.
  - [33] Kadioğlu, M., (2007). İklim Değişiklikleri ve Etkileri: Meteorolojik Afetler. TBMM Afet Sempozyumu Bildiri Kitabı, ss:47-55.
  - [34] Mediterranean Experts on Climate and Environmental Change., (2019). Risks Associated to Climate and Environmental Changes in the Mediterranean Region. A Preliminary Assessment by the MedECC Network Science -Policy Interface-2019.
  - [35] The World Economic Forum, (2019). The Global Risks Report 2019. 14th Edition.
  - [36] Kumari Rigaud, Kanta, Alex de Sherbinin, Bryan Jones, Jonas Bergmann, Viviane Clement, Kayly Ober, Jacob Schewe, Susana Adamo, Brent McCusker, Silke Heuser and Amelia Midgley., (2018). Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. Washington, DC: The World Bank.
  - [37] Dünya Doğayı Koruma Vakfı, (2014). Türkiye'nin Su Ayak İzi Raporu-Su, Üretim ve Uluslararası Ticaret İlişkisi. (WWF).
  - [38] Yeni Araştırma: Türkiye Ekonomisi 30 Yıl İçerisinde İklim Değişikliği Nedeniyle Daralacak, 2019. (2020, Mayıs). İklim Haber. <https://www.iklimhaber.org/yeni-arastirma-turkiye->

- ekonomisi-30-yil-icerisinde-iklim-degisikligi-nedeniyle-daralacak/.
- [39] Yıldız, D., (2003). Akdeniz Havzası'nda Su Sorunları ve Türkiye. Ankara: TMMOB-İMO Yayınları.  
[http://www.imo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/eb716a3dd077110\\_ek.pdf](http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/eb716a3dd077110_ek.pdf).
- [40] Greenpeace Mediterranean, (2009). İklim Değişikliğinin Akdeniz Üzerindeki Etkileri. (20 Ocak 2020):  
<https://www.greenpeace.org/archive/turkey/Global/turkey/report/2009/9/iklim-de-i-ikli-inin-akdeniz-ue.pdf>.
- [41] Öztürk, T., Ceber, Z.P., Türkeş, M., and Kurnaz, M.,L., (2015). Projections of Climate Change in the Mediterranean Basin by Using Downscaled Global Climate Model Outputs, International Journal of Climatology 35:4276-4292. doi: 10.1002/joc.4285.
- [42] İspanya'da Dev Dalgalar Görenleri Şaşkına Çevirdi, 2020. (2020, Ocak). Trt Haber.<https://www.trthaber.com/haber/dunya/ispanyada-dev-dalgalar-gorenleri-saskina-cevirdi-455904.html>.
- [43] Intergovernmental Panel on Climate Change, (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Lindenand C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp.
- [44] T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, (2008). İklim Değişikliği ve Yapılan Çalışmalar.
- [45] Sen, Ö.L., (2013). A Holistic View of Climate Change and Its Impacts In Turkey, İstanbul Policy Center (IPM), Sabancı University.
- [46] Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.P., Iglesias, ... Xoplaki, E., (2018). Climate Change and Interconnected Risks to Sustainable Development In the Mediterranean. Nature Climate Change, 8:972-980. doi: 10.1038/s41558-018-0299-2.
- [47] Gomei, M., Abdulla, A., Schröder, C., Yadav, S., Sánchez, A., Rodríguez, D. ve Abdul Malak, D., (2019). D. 2020 Öncesinde: Akdeniz Ülkelerinin Denizlerini Koruma Karnesi. WWF.
- [48] Health and Environment Alliance, (2015). Ödenmeyen Sağlık Faturası Türkiye'de Kömürlü Termik Santraller Bizi Nasıl Hasta Ediyor?.
- [49] Türkiye'de Hava Kirliliği Alarm Veriyor; Zehirli Hava Soluyan Yerleşim Yeri Sayısı 9'a Yükseldi, 2019. (2019, Aralık). T24.  
[https://t24.com.tr/haber/turkiye-de-hava-kirliligi-alarm-veriyor-zehirli-hava-soluyan-yerlesim-yeri-sayisi-9-a-yuksealdi\\_853627](https://t24.com.tr/haber/turkiye-de-hava-kirliligi-alarm-veriyor-zehirli-hava-soluyan-yerlesim-yeri-sayisi-9-a-yuksealdi_853627).
- [50] Türkiye İstatistik Kurumu, (2019a). İşgücü İstatistikleri.  
[http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1007](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1007).
- [51] Türkiye İstatistik Kurumu, (2019b). Dış Ticaret İstatistikleri.  
[http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1046](http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1046).
- [52] Tarım ve Orman Bakanlığı, (2018). Bitkisel Üretim Verileri.  
<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/Iyi-Tarim-Uygulamalari/Bitkisel-Uretim>.
- [53] Allianz Global Corporate & Specialty, (2019). Allianz Risk Barometer Top Business Risks for 2019.
- [54] Çölleşme ve erozyonla mücadele Genel Müdürlüğü, (2017). Türkiye Çölleşme Modeli, Teknik Özeti. Ankara.
- [55] Türkeş, M., Turp, M.T., An, N., Öztürk, T. ve Kurnaz, M.L., (2020). Impacts of Climate Change on Precipitation Climatology and Variability In Turkey. In: Harmancioglu N., Altinbilek D.

- (eds) Water Resources of Turkey. World Water Resources, vol 2. Springer, Cham pp:467-491. doi: 10.1007/978-3-030-11729-0\_14.
- [56] Doğan, S. ve Tüzer, M., (2011). Küresel İklim Değişikliği ve Potansiyel Etkileri. Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 12(1):21-34, Sivas.
- [57] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı-Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2019). DSİ 2018 Yılı Faaliyet Raporu. Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- [58] Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği, (2020). Tarım ve Gıda 2020-Sürdürülebilir Büyüme Bağlamında Tarım ve Gıda Sektörünün Analizi.
- [59] Commoner, B., (1992). Making Peace with the Planet. Ecology Law Quarterly, 19(2):413-430.
- [60] Foster, J.B. (2014). Her Çevrecinin Kapitalizm Hakkında Bilmesi Gerekenler Kapitalizm ve Çevre Üzerine Bir Rehber. (Çev., Özgün Aksakal). İstanbul: Patika Kitap.
- [61] Mackay, K., (2018, 25 Eylül). The Ecological Crisis is a Political Crisis. Resilience.  
<https://www.resilience.org/stories/2018-09-25/the-ecological-crisis-is-a-political-crisis/>.
- [62] Greta'dan çağrı: Eviniz Yanıyormuş Gibi Hareket Etmenizi İstiyorum, Çünkü Yanıyor!, 2019. (2020, Ocak). Açık Radyo.  
<http://acikradyo.com.tr/acik-gazete/gretadan-cagri-eviniz-yaniyormus-gibi-hareket-etmenizi-istiyorum-cunku-yaniyor>.
- [63] Greta Thunberg: Endişelenmeyin Diyorsunuz, Sonrası Sessizlik, 2020. (2020, Ocak). İklim Haber.  
<https://www.iklimhaber.org/greta-thunberg-endiselenmeyin-diyorsunuz-sonrasi-sessizlik/>.
- [64] Greta'nın BM İklim Zirvesi Konuşması: Size Yalvarmaya Gelmedik, 2018. (2020, Ocak). Bianet.  
<http://bianet.org/bianet/ekoloji/203164-greta-nin-bm-iklim-zirvesi-konusmasi-size-yalvarmaya-gelmedik>.
- [65] Kovel, J., (2004). Doğanın Düşmanı Kapitalizmin Sonu mu, Dünyanın Sonu mu?, (Çev., Gürol Koca). İstanbul: Metis Yayınları.
- [66] Keleş, R., (2016). İnsan Çevre Toplum. Ankara: İmge Kitabevi Yayınları.
- [67] Sweezy, M.P., (1989). Capitalism and the Environment. Monthly Review, 41(2):9.