

Sürdürülebilir Gelecek İçin İklim Perspektifleri

Editörler:
Berkan GÜNGÖR • Ömer KÜÇÜK



Sürdürülebilir Gelecek İçin İklim Perspektifleri

Editörler:

Berkan GÜNGÖR

Ömer KÜÇÜK



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şehitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgurayinlari.com

✉ info@ozgurayinlari.com

Sürdürülebilir Gelecek İçin İklim Perspektifleri

Editörler: Berkan GÜNGÖR • Ömer KÜÇÜK

Language: Turkish

Publication Date: 2024

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-975-447-995-9

ISBN (Paperback): 978-975-447-996-6

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub564>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Güngör, B. (ed), Küçük, Ö. (ed) (2024). *Sürdürülebilir Gelecek İçin İklim Perspektifleri*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub564>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>



Takdim

Kıymetli Okuyucular,

İklim krizi, günümüzün en büyük küresel meselelerinden biri olarak insanlığın karşı karşıya olduğu sosyal ekonomik ve çevreye dair zorlukları her geçen gün daha belirgin hale getirmektedir. Tabiatın dengesi, toplumların geleceği ve fertlerin yaşam kalitesi, iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik çözümlerin ivedilikle hayata geçirilmesi bakımından önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda yürütülen akademik ve bilimsel çalışmaların önemi her zamankinden daha fazladır.

Elinizdeki bu eser, ormancılık ve tabiat turizmi sahasında ihtisaslaşan Kastamonu Üniversitesi'nin disiplinler arası bilimsel bakış açısını ve iklim değişikliği konusundaki hassasiyetini yansıtmaktadır. Kitap, iklim krizine dair çeşitli perspektiflerden analizler sunarken, toplumsal hareketlerden teknolojik çözümlere, estetik ve sanata dair yaklaşımlardan yönetimle ilgili politikalara kadar geniş bir yelpazede değerlendirmeler içermektedir. Her biri alanında uzman akademisyenlerin katkılarıyla hazırlanan bu çalışmanın, gerek bilim dünyasına gerekse politika yapıcılara yol gösterici bir rehber olacağına inanıyorum.

Kastamonu Üniversitesi olarak, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda çevre ile ilgili meselelerde farkındalığı ve bilinci artırmaya yönelik çalışmaları her zaman desteklemeye devam edeceğiz. Bu kitap, iklim değişikliği ile mücadelede farklı bakış açıları sunarak, araştırmacılar, öğrenciler ve karar alıcılar için kıymetli bir kaynak teşkil edecektir.

Bu eserin ortaya çıkmasında emeği geçen tüm yazarlara, editörlere, destekleyen tüm paydaşlara teşekkür eder; eserin, iklim krizine dair daha bilinçli bir gelecek inşa etme çabalarına katkı sağlamasını temenni ederim.

Saygılarımla.

Prof. Dr. Ahmet Hamdi TOPAL
Kastamonu Üniversitesi Rektörü

Önsöz

Değerli Okuyucular,

Küresel ölçekte etkileri yaşanan iklim değişikliği, çevre problemi olmanın ötesinde, sosyal, ekonomik ve kültürel yaşamın her alanını etkileyen bir krizdir. Bu sebeple, iklim kriziyle mücadelede farklı disiplinlerin bir araya gelerek ve ortak çözümler üretmesi günümüz dünyasında elzem olmuştur. Bu eser, bu bilinçle hazırlanmış ve farklı bilimsel perspektiflerden iklim krizine dair kapsamlı bir bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır.

Bu kitap, çeşitli üniversitelerde görev yapmakta olan akademisyenlerin birikimlerini ve küresel düzeydeki meselelere çözüm arayışlarını bir araya getiren kolektif bir çabanın ürünüdür. İklim değişikliğinin sebep olduğu zorluklara odaklanan bölümler, teknolojik yeniliklerden toplumsal hareketlere, sanata dair yaklaşımlardan yönetsel politikalara kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Her biri kendi alanında değerli çalışmalar sunan bu bölümler, okuyuculara iklim değişikliği ile ilgili hem teorik hem de uygulamalı bilgiler sunmayı hedeflemektedir.

Bu eserin hazırlanmasında emeği geçen tüm yazarlara ve özellikle bu projenin hayata geçmesini destekleyen Kastamonu Üniversitesi yönetimine teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca, bilimsel katkıları ve özverili çalışmalarıyla bu eserin değerini artıran tüm araştırmacılarımıza şükranlarımızı iletiyoruz. Kitabın, iklim değişikliği konusunda bilinç oluşturma ve çözüm üretme çabalarına katkı sağlamasını temenni ediyoruz.

Bu kitabın, araştırmacılar, öğrenciler, karar alıcılar ve konuya ilgi duyan tüm okuyucular için önemli bir kaynak olacağına inanıyoruz. İklim krizine karşı birlikte mücadele etme bilinciyle, daha sürdürülebilir bir geleceğe doğru atılan her adıma katkı sağlamasını diliyoruz.

Saygılarımızla.

Öğr. Gör. Berkan Güngör

Proje Yürütücüsü

Prof. Dr. Ömer Küçük

Rektör Yardımcısı

İçindekiler

Editör Özgeçmişleri

vii

İklim Krizi ve Toplumsal Hareketler

Bölüm 1

İklim Krizi ve Yeni Dalga İklim Aktivizminin Yükselişi: Toplumsal Hareketler ve Sosyal Değişim 3

Berkan Güngör

Tevfik Erdem

Bölüm 2

“Çevre Tarihi” Perspektifinden “İklim Değişikliği” 31

İbrahim Yenişün

Bölüm 3

Feminist Perspektiften İklim Adaleti Teorilerine Bir Bakış 47

Didem Çelik

İklim Krizinin Sosyal ve Ekonomik Etkileri

Bölüm 4

İklim Değişikliğinin Sosyal ve Ekonomik Yapı Üzerine Etkilerinin Genel Değerlendirmesi 65

Mustafa Hakkı Aydoğdu

Bölüm 5

Küresel İklim Krizi İle Birlikte Gelen Girişimcilik Fırsatları 83

Kazım Yasin Özbey

vii

İklim Krizine Yönelik Çevresel ve Teknolojik Çözümler

Bölüm 6

Yapay Zekâ Destekli Geri Dönüşüm Sistemleri: İklim Değişikliğine Karşı Sürdürülebilir Çözümler 105

Hilal Saygılı Balcı

Tevfik Erdem

Bölüm 7

Ahşap ve Biyomimikri İle Karbonsuz Yaşam: İklim Dostu Tasarımın Geleceği 125

İsmail Derda Güler

Önder Tor

İklim Krizinin Çevre Üzerindeki Etkileri

Bölüm 8

İklim Değişikliğinin Bitki Koruma Yöntemleri Üzerindeki Etkisi: Sorunlar ve Çözümler 139

Rojbin Çevik

Semra Demir

Bölüm 9

İklim Değişikliğinin Sel ve Taşkın Üzerindeki Etkileri 157

Miraç Aydın

Nezihanur Kaptı

Bölüm 10

İklim Değişikliğinin Ani Taşkınlara Etkisi 171

Halil İbrahim Şenol

Sanat ve Estetik Perspektifinden İklim Krizi

Bölüm 11

Ekolojik Sanat	187
<i>Serap Yıldız</i>	

Bölüm 12

İklim Estetiği: Bir Sanat Pratiği	203
<i>Şule Sayan</i>	

Çevresel Performans ve Kurumsal Etkinlik

Bölüm 13

İklim Değişikliğiyle Mücadelede Çok Düzeyli Kentsel Yönetişim Ağları	217
<i>Eray Aktepe</i>	

Bölüm 14

Çevresel Kalite ve Kurumsal Kalite İlişkisi: BRICS-T Üzerine Bir Uygulama	241
<i>Mehmet Fırat Olgun</i>	

Dizin	253
-------	-----

Editor Özgeçmişleri

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK

1974 yılında Trabzon/Akçaabat'ta doğdu. İlk ve ortaokulu Akçaabat'ta okuyan Prof. Dr. Küçük Trabzon Lisesinden mezun oldu. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümünden 1996 yılında mezun oldu. Yüksek lisansını 2000 yılında, doktorasını 2004 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim dalında tamamladı. 1997-1998 yılları arasında Rize-Çayeli ilçesinde sınıf öğretmeni olarak görev yaptı. 1998 yılında Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2008 yılında Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim dalında yardımcı doçent, 2009 yılında doçent, 2014 yılında profesör oldu. Bölüm başkan yardımcılığı, bölüm başkanlığı, Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü, Yüksekokul Müdür Vekilliği, Genel Sekreter Vekilliği, Orman Fakültesi Dekanlığı, Anabilim Dalı Başkanlığı gibi idari görevlerin yanında çeşitli komisyon başkanlıkları ve üyelikleri ile senato ve yönetim kurulu üyelikleri de yaptı. Ayrıca, Orman Mühendisliği Odası Batı Karadeniz Şube Başkanlığı görevini iki dönem (13. ve 14. dönem) yürüttü. Birçok dergide editör kurulu üyesi olan ve Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Editörlük görevini de yürütmekte olan Prof. Dr. Küçük'ün ulusal ve uluslararası dergi, kongre/ sempozyumlarda alanıyla ilgili çok sayıda makalesi ve bildirisi yayınlanmıştır. 2020 yılında Kastamonu Üniversitesi Rektör Yardımcısı olarak atanan Küçük, aynı zamanda Ormancılık ve Tabiat Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğü görevlerini de sürdürmektedir. Ömer Küçük evli ve üç çocuk babasıdır.

Öğr. Gör. Berkan GÜNGÖR

1995 yılında İzmir'de doğdu. İlköğrenimini Kastamonu Daday Miralat Halit Bey İlköğretim Okulu'nda, ortaöğrenimini Kastamonu Abdurrahmanpaşa Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2017 Gazi Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü'nden mezun oldu. Aynı alanda 2019 yılında Yüksek Lisans eğitimini tamamlayan Güngör, 2020 yılında Kastamonu Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak çalışmaya başladı. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Siyaset ve Sosyal Bilimler Programı'nda doktora eğitimine devam eden Güngör, birçok ulusal ve uluslararası projede çeşitli görevlerde yer aldı. 2022 ve 2024 yıllarında TÜBİTAK destekli

“İklimin Geleceği: Geleceğin İklimi” projelerini tamamlayan Güngör, yine 2024 yılından bu yana “İklim Vizyonu: Geleceğe Yönelik Politikalar” isimli Erasmus+ KA154 projesinin de yürütücülüğünü sürdürmektedir. Bunların yanı sıra Kastamonu Üniversitesi’nin sürdürülebilirlik çalışmalarına da uzun süre destek veren Güngör’ün sadece iklim değişikliği konusunda bir kitap editörlüğü, üç kitap bölümü iki de uluslararası bildirisi bulunmaktadır.

Yazar Özgeçmişleri

Prof. Dr. Miraç AYDIN

09.01.1976 yılında Trabzon’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Giresun ili Görele ilçesinde tamamladı. 1992 yılında girmiş olduğu Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği bölümünden 1996 yılında mezun oldu. Aynı üniversitede Orman Mühendisliği alanında 2000 yılında yüksek lisansını, 2008 yılında da doktorasını tamamladı. 1998 yılında Gazi Üniversitesi Kastamonu Orman Fakültesi’ne Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2012 yılında Syracuse University’de görev yapan Aydın, 2019 yılında Kastamonu Üniversitesi’nde Doçentlik, 2024 yılında profesörlük unvanını aldı. Ormanlık ve Tabiat Turizmi İhtisaslaşma Koordinatör Yardımcılığı görevini de yürütmüş olan Aydın halihazırda Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dekan Yardımcılığı ile Tropik Çalışmalar Uygulama ve Araştırma Merkezi Müdürü olarak görevine devam etmektedir.

Prof. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Bölümünde lisans eğitimini tamamladıktan sonra, GAP-Harran Ovası Sulama İnşaatlarında görev almıştır. Akabinde, T.C. Başbakanlık, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığına katılmış olup, burada da çeşitli görevlerde bulunmuş ve bölge müdürlüğü yapmıştır. Bu arada Kamu Yönetimi Bölümünü bitirmiştir. Daha sonra Harran Üniversitesine öğretim görevlisi olarak katılmıştır. Burada da çeşitli idari görevler ve genel sekreterlik yapmıştır. Bu arada İnşaat Mühendisliğinde su kaynakları üzerine yüksek lisans, Tarım Ekonomisi bölümünde doğal kaynaklar ve çevre ekonomisi üzerinde doktora çalışmasını tamamlamıştır. 2018 yılında Doçent ve 2024 yılında profesör unvanı almıştır. Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Tarım Politikası ve Yayım Ana Bilim Dalı Başkanıdır. Uzmanlık alanı doğal kaynaklar ve çevre ekonomisi, tarımsal sulamalar, su politikaları ve su fiyatlandırması olup, çeşitli ulusal ve uluslararası projelerde yürütücülük, araştırmacılık ve danışmanlık yapmıştır.

Prof. Dr. Semra DEMİR

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden 1991 yılında mezun olmuştur. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalı ve Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Anabilim Dalında sırasıyla 1994 ve 1998 yıllarında Yüksek Lisans ve Doktora çalışmalarını tamamlamıştır. Semra DEMİR Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF)'ler ile ilgili Türkiye'de ilk doktora çalışmasını yürütmüştür. AMF'lerin sürdürülebilir tarım sistemlerinde kullanılması, bitki gelişimi ve dayanıklılığı üzerindeki etkisi ve biyolojik mücadele olanakları üzerinde ulusal ve uluslararası platformlarda birçok faaliyeti bulunan Semra DEMİR konu ile ilgili olarak ayrıca otuza yakın yüksek lisans ve doktora tezinde danışmanlık yapmıştır. 2011 yılında Prof. Dr. unvanını almıştır. 2005-2020 yılları arasında Ziraat Fakültesi dekan yardımcılığı ve dekanlık, 2017-2022 yılları arasında ÜAK Üniversite temsilcisi, 2021-2023 yılları arasında ise TÜBİTAK-TOVAG Danışma Kurulu üyesi görevlerinde bulunmuştur. Ayrıca Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından gönderilen yurtdışından ithal edilen mikrobiyal gübre içeriklerindeki bazı mikroorganizma analizi Türkiye'de sadece Prof. Dr. Semra DEMİR ve ekibi tarafından yapılmaktadır.

Prof. Dr. Tevfik ERDEM

Ankara Üniversitesi Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesi Sosyoloji bölümünden 1991 yılında mezun oldu. Yüksek Lisansını 1996 tarihinde Kırıkkale Üniversitesi SBE'de "Sivil Toplum ve Türkiye Gerçeği" adlı teziyle aldı. Doktorasını Hacettepe Üniversitesi SBE'de "Yoksulluk üzerine sosyolojik bir çalışma: Ankara kent yoksulları" adlı teziyle 2003 yılında tamamladı. Ankara Hacı Bayram Veli (Gazi) Üniversitesi, İİBE, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümünde öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır. Kara Harp Okulu (KHO), Polis Akademisi Güvenlik Bilimleri Enstitüsü, Jandarma ve Sahil Güvenlik Komutanlığı'nda (JSGA) Türkiye'nin Toplumsal Yapısı, Türk Siyasi Hayatı, Sosyal Bilimlerde Yöntem gibi dersleri verdi. Temel ilgi alanları milliyetçilik, Kürt milliyetçiliği, yoksulluk ve sivil toplumdur. Halen HBVÜ, AYÜ TURTEP SBKY ve Medipol Üniversitesi'nde Türkiye'nin Toplumsal Yapısı, Sosyoloji, Milliyetçilik, Türk Siyasi Hayatı gibi dersleri vermektedir. Bir kısmı yayımlanmış birçok saha araştırmasında araştırmacı ya da proje yöneticisi olarak görev yapmıştır. Başlıca eserleri: Feodaliteden Küreselleşmeye (editör 5. Baskı), Milliyetçilik (editör, Otorite Yayınları), Sosyoloji Notları (7. Baskı) ve Türkiye'de Siyasi Hayat ve Kültür'dür.

Doç. Dr. Eray AKTEPE

2009 yılında Kırıkkale Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Bölümü'nden mezun olan Eray AKTEPE, 2011 yılında Milli Eğitim Bakanlığı yurtdışı yüksek lisans bursu ile Amerika Birleşik Devletleri, Texas eyaletinde bulunan Rice University ve University of St. Thomas`da aldığı eğitim sonrası yüksek lisansını (en yüksek genel ortalamaya sahip yüksek lisans öğrenci ödülü olarak) bitirip, 2015 yılının güz döneminde Ortadoğu Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kentsel Politika Planlaması ve Yerel Yönetimler Anabilim Dalında başladığı doktora eğitimini, yine en yüksek genel ortalamaya sahip doktora öğrenci ödülü (4.0) olarak 2019 yılında başarı ile tamamlamıştır. TÜBİTAK 2219 Yurt Dışı Doktora Sonrası Araştırma Bursunu kazanan Aktepe, 2022-2023 yılları arasında ABD'nin Texas eyaletinde bulunan Texas Tech Üniversitesi'nde Post-doktora araştırmacısı olarak alternatif kentsel ulaşım modlarının sürdürülebilirliği üzerine çalışmalar yürütmüştür. Halen akademik görevine Kastamonu Üniversitesi'nde Doçent Dr. olarak devam eden Aktepe'nin kentsel yönetim, yerel yönetimler, kentsel kamusal hizmetler, kentsel ulaşım politikaları, iklim değişikliği ve yönetim konularında kitapları, hakemli dergilerde ve ulusal/uluslararası bilimsel sempozyumlarda yayınlanmış çalışmaları bulunmaktadır.

Doç. Dr. İbrahim YENİGÜN

Lisans, yüksek lisans ve doktorasını Çevre Mühendisliği alanında gerçekleştirmiştir (Başlıca çalışma konuları: çevre tarihi, çevre duyarlılığı, yer altı suyu kirliliği). 2000 yılından itibaren ulusal ve uluslararası farklı şirketlerde çeşitli pozisyonlarda yöneticilik yapmış, sonrasında Şanlıurfa Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı kuruluşta, proje müdürlüğü ve genel müdür yardımcılığı görevlerinde bulunmuştur. Akademik hayatına 2012 yılında Dicle Üniversitesinde başlamıştır. Burada bölüm başkanlığı yapmış aynı zamanda, Çevre Sorunları Araştırma-Uygulama ve Sürekli Eğitim Merkezlerinde müdür yardımcılığı görevlerini yürütmüştür. 2018 yılından itibaren akademik kariyerini Harran Üniversitesi bünyesinde sürdürmektedir. Çok sayıda bildiri ve makale hazırlamış, özellikle farklı disiplinlerle yürütülen ortak proje çalışmalarında yürütücü ve araştırmacı olarak görev almıştır. Akademik çalışmalarının yanı sıra son on yıldır gerçekleştirdiği "Otoyola Girmeden Son İstasyon" adlı interaktif programıyla, kişisel gelişim ve çevre duyarlılığı konularına dikkat çekmeye çalışmaktadır. Halen sürdürmekte olduğu program; TÜBİTAK Bilim Söyleşileri de dâhil olmak üzere birçok kurum, kuruluş, şirket, vakıf, dernek ve üniversite topluluklarında gerçekleştirilmiş ve 70 bini aşan katılımcı sayısına ulaşılmıştır.

Doç. Dr. Önder TOR

13.09.1984 tarihinde Mersin’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamlayan yazar, lisans eğitimini Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Bartın Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümünde tamamlamıştır. Lisans eğitimini tamamladığı yıl Milli Eğitim Bakanlığı’nın yurt dışına lisansüstü öğrenim görmek üzere gönderilecek öğrencileri seçme ve yerleştirme (YLSY) programı kapsamında yüksek lisans ve doktora eğitimi için burs kazanmıştır. Bu burs kapsamında İngilizce dil eğitimini İngiltere’de tamamlayan yazar, yüksek lisans eğitimini Amerika’nın Mississippi Eyaletindeki Mississippi Eyalet Üniversitesi Orman Ürünleri bölümünde tamamlamıştır. 2011 yılında tamamladığı yüksek lisans eğitiminin akabinde aynı üniversitede Sürdürülebilir Biyolojik Ürünler bölümünde doktora eğitimine başlamıştır. 2015 yılında Ülkemize dönen yazar, Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümünde doçent olarak görevine devam etmektedir. Yazar ahşap ve ahşap esaslı kompozit malzemeler ve bu malzemelerin fiziksel ve mekanik özellikleri, mobilya endüstrisi ve ergonomi konuları üzerinde bilimsel çalışmalar yapmaktadır.

Doç. Serap YILDIZ

Lisans eğitimini Hacettepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Heykel Bölümü’nde, Yüksek Lisans ve Sanatta Yeterlik eğitimlerini Dokuz Eylül Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsünde tamamlamıştır. Afyon Kocatepe Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Heykel Bölümü’nde, Ordu Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Seramik Bölümü’nde çalışmıştır. Halen Kastamonu Üniversitesinde Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi’nde Sanat Eserleri Konservasyonu ve Restorasyonu Bölümünde Doçent olarak çalışmaktadır.

Dr. Öğr. Üyesi Şule SAYAN

1988 yılında Ankara’da doğdu. 2010 yılında Gazi Üniversitesi Mesleki Resim-İş Öğretmenliği “Lisans” programından onur derecesiyle mezun oldu. Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Resim Anasanat dalından 2015 “Yüksek Lisans” Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Resim Anasanat Dalından 2022 yılında “Sanatta Yeterlik” programını tamamladı. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Resim bölümünde Araştırma Görevlisi kadrosunda görev yaptı. Akademik hayatına Harran Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Resim Bölümünde Dr. Öğretim Üyesi kadrosunda devam etmektedir. Kişisel, grup ve karma olmak üzere birçok ulusal ve uluslararası sergilere eserleriyle katılmıştır. Uluslararası sempozyumlarda sunulmuş bildirileri, uluslararası hakemli dergilerde yayınlanmış makaleleri ve kitap bölümleri bulunmaktadır.

Öğr. Gör. Dr. Mehmet Fırat OLGUN

1992 yılında Adana'da doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Adana'da tamamlamıştır. Lisans eğitimini Karabük Üniversitesi Endüstri Mühendisliğinde tamamlamıştır. Yüksek Lisans eğitimini Yıldız Teknik Üniversitesi İktisat alanında tamamlayarak İstanbul Üniversitesinde İktisat alanında doktora eğitimine devam etmektedir. 2020 yılında Kastamonu Üniversitesi Ormanlık ve Tabiat Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğüne atanmış ve hala bu birimle birlikte Kastamonu Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi Patent Destek Ofisi koordinasyonunu yürütmektedir. Akademik olarak çalışmalarına devam etmektedir. 8 SSCI yayını, 1 ESCI yayını, ulusal ve uluslararası kitap bölümleri bulunmaktadır. Çalışma konuları mikro iktisat, uzay ekonomisi, çevre ekonomisi ve sağlık ekonomisidir.

Arş. Gör. Dr. Halil İbrahim ŞENOL

Halil İbrahim Şenol, Lisans (Yıldız Teknik Üniversitesi, 2016), Yüksek Lisans (Yıldız Teknik Üniversitesi, 2019), Doktora (Yıldız Teknik Üniversitesi, 2024) Harran Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü, Kartografya Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. CBS ve YBM entegrasyonu, akıllı şehirler, çocuklar için harita eğitimi, uzaktan algılama ile yer gözlem, konularında çalışmaktadır.

Öğr. Gör. Kazım Yasin ÖZBEY

Kazım Yasin Özbey, Fizik ve İşletme bölümü lisans derecesine sahiptir. Yüksek lisans eğitimini fizik alanında tamamlamıştır. Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme alanında doktora eğitimine devam etmektedir. Kastamonu Üniversitesi'nde öğretim görevlisi olarak çalışmaktadır. Kastamonu Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) ve Kastamonu Teknoloji Geliştirme Bölgesi'nde üç yıldır idari ve mali işler koordinatörü olarak çalışmaktadır. Teknokent ve TTO konusunda birçok eğitime katılmış, Türkiye ve Avrupa'da birçok Teknokenti incelemiştir. Teknokent ve TTO yönetimi konusunda 14 yıllık bir tecrübesi oluşmuştur. Ulusal ve uluslararası ölçekte bazı projelerde çalışmıştır. KOSGEB, TÜBİTAK, TKDK, Kalkınma Ajansı ve AB-COSME projelerinin hazırlanmasında ve yürütülmesinde tecrübe edinmiştir. Ayrıca üniversitede yürütülen bilimsel araştırma projelerinde yer almıştır. Projeler konusunda birçok eğitim gerçekleştirmiştir. Üniversite-Sanayi işbirliği çalışmalarında aktif rol almıştır.

Arş. Gör. Hilal SAYGILI BALCI

28 Nisan 1994 tarihinde Ankara’da doğdu. İlköğretim- Lise eğitimini Ankara’da tamamladı. Lisans eğitimini Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi (AYBÜ) Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü (SBKY)’nde tamamladı. Ardından Yüksek Lisans Eğitimini yine AYBÜ’de SBKY alanında tamamladı. Yüksek lisans tezi “Public Policies on Artificial Intelligence: Comparison of the USA and China’s AI Public Policies” başlıklıdır. Yüksek lisans tezinde yapay zekâ ile ilgili çalışmaya başlamadan önce 2018 yılında Türk İdare Dergisinde Yayınlanan “Yapay Zekâ ve Kamu Yönetimine Yansımaları” başlıklı makalede yer almıştır. 2019 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi Bölümü’nde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Şu an Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi’nde araştırma görevlisi olarak görev yapmakta aynı zamanda Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Anabilim Dalı Kamu Yönetimi Doktora programında tez aşamasında eğitimine devam etmektedir. İlgilendiği konular arasında, Karşılaştırmalı Kamu Yönetimi, Karşılaştırmalı Yöntem, Yapay Zeka, Dijital Çağ Yönetişimi gibi konular yer almaktadır.

Didem ÇELİK

1992 yılında Hatay’ın İskenderun ilçesinde doğdu. Ortaöğretim ve liseyi burada tamamladı. 2015 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi’nden kamu yönetim bölümünden lisans derecesiyle, 2020 yılında ise yine aynı üniversiteden Yerel Yönetimler, Kent ve Çevre Politikaları bölümünden yüksek lisans derecesiyle mezun oldu. KAYFOR ve KAYSEM gibi akademik toplantılara katılım sağladı ve bildiriler sundu. Ayrıca Ege Üniversitesi yayını olarak basılan bir kitapta bölümü de bulunuyor. 2015 yılından itibaren düzenli olarak AB projelerine katılım sağladı. 2015 yılında Sırbistan’da “Kişisel gelişim ve koçluk”, 2016’da İtalya’da “İşsizlik ve Gençlerin İstihdamı” ve 2017’de İrlanda’da “Kadına karşı şiddetin önlenmesi” konulu eğitimlere katılım sağladı. 2021 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinde Adalet Programında 1 yıl öğretim görevliliği yaptı ve temel hukuk, vergi hukuku, adli kolluk gibi dersler verdi. 2021 yılında 2 sene Çanakkale 112 Acil Çağrı Merkezi’nde çağrı karşılama personeli olarak görev yaptı. Bu süreç içerisinde hakemli bir dergi olan Afyon Kocatepe Üniversitesi Dergisi’nde “Çanakkale 112 acil çağrı merkezinin COVID-19 sürecindeki uygulamaları üzerine bir inceleme” başlıklı bir makale yayınladı. 2022 yılında TÜBİTAK 4004 kapsamında “İklimin Geleceği: Geleceğin İklimi” adlı projeye katılım sağladı. Yine aynı yıl Çanakkale Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı’nda sosyal inceleme görevlisi olarak 3 ay çalıştı. 2024 yılı Kasım ayında AB Erasmus+ kapsamında gerçekleştirilen “İklim Vizyonu: Geleceğe Yönelik

Politikalar” adlı projeye katılım sağladı. Şuan Marmara Üniversitesi’nde yerel yönetimler bölümünde doktora öğrencisi olan Çelik, çevre ve iklim konularında çalışmalar yapmaya devam ediyor.

İsmail Derda GÜLER

29.06.1992 tarihinde Kastamonu’da doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Kastamonu’da tamamlayan yazar, lisans ve yüksek lisans eğitimlerini Kastamonu Üniversitesi Orman Endüstri Mühendisliği bölümünde tamamlamıştır. Yüksek Lisans Tezi ‘Tarihi Ahşap Yapılarda Çatı Sistemleri: Kastamonu Örneği’ konuludur. Halen Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği ana bilim dalında doktora eğitimine devam etmekte, ‘Tarihi Ahşap Yapılar, Sürdürülebilir Ahşap Mekanlar, Orman Endüstrisinde Tasarım ve Teknoloji, Orman Endüstrisinde Çalışan Sağlığı ve Güvenliği konularında çeşitli bildiri, makale ve projeler üzerinde çalışmaktadır.

Rojbin ÇEVİK

1997 yılında Gaziantep’te doğmuş olup ortaöğretim ve liseyi burada tamamlamıştır. 2015 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma bölümünde lisans eğitimine başlamış olup yine bu üniversitede 2021 yılında yüksek lisans eğitimini tamamlayıp doktora eğitimine başlamış ve halen devam etmektedir. Çalışma alanları biyolojik mücadele, arbusküler mikorhizal funguslar (AMF), Clonostachys rosea ve bitki patojenik fungusları içermektedir. TÜBİTAK ve BAP destekli projelerde araştırmacı olarak görev almış, ulusal ve uluslararası kongrelerde sunumlar gerçekleştirmiş ve birçok sempozyum ve eğitime katılmıştır. Ulusal ve uluslararası akademik dergilerde makaleleri yayımlanmış olup, akademik kariyerine küresel iklim değişikliği, biyolojik mücadele ajanları ve sürdürülebilir tarım konularına katkı sağlayarak devam etmeyi hedeflemektedir.

Nezihanur KAPTI

27 Ocak 1999 Kastamonu’da memur bir ailenin çocuğu olarak dünyaya gelen Nezihanur Kaptı, çocukluğundan itibaren doğayla iç içe büyüdü. Bu ilgi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Mühendisliği bölümünde aldığı lisans eğitimiyle akademik bir boyut kazandı. Eğitimi boyunca hocalarının ve derslerinin sayesinde çevrenin, ormanların, ağaçların önemini fark eden Nezihanur Kaptı başta ‘İklimin Geleceği: Geleceğin İklimi’ projesi olmak üzere aktif olarak projelere katıldı. Bunun yanında gönüllü şekilde yaptığı ağaçlandırma çalışmaları ve çevre temizliği gibi faaliyetlere katıldı. Şu anda Kastamonu Üniversitesi’nde yüksek lisans eğitimine devam etmekte olup, doğayı koruma ve sürdürülebilirlik bilincine sahip bir birey olarak çalışmalarına devam etmektedir.

İklim Krizi ve Toplumsal Hareketler

İklim Krizi ve Yeni Dalga İklim Aktivizminin Yükselişi: Toplumsal Hareketler ve Sosyal Değişim

Berkan Güngör¹

Tevfik Erdem²

Özet

Bu çalışma, iklim krizinin küresel etkileri ile bu krize karşı gelişen yeni toplumsal hareketleri ve yeni dalga iklim aktivizmini ele almaktadır. İklim krizi, yalnızca çevresel değil, aynı zamanda sosyal ve sağlık alanında da derin etkiler yaratmakta; şehir merkezlerinde artan sıcaklıklar ve uygun olmayan iklim koşulları nedeniyle her yıl milyonlarca insan hayatını kaybetmektedir. Bu durum, iklim krizini yalnızca bir çevre sorunu değil, aynı zamanda bir halk sağlığı ve sosyal adalet meselesi haline getirmektedir. Fridays for Future, Extinction Rebellion ve Sunrise Movement gibi yeni dalga hareketler, iklim krizine karşı küresel bir farkındalık oluşturmayı ve sosyal değişim sağlamayı amaçlamaktadır. Çalışmada, bu hareketlerin çıkış nedenleri, stratejileri ve toplumsal etkileri analiz edilmiş; iklim krizine yönelik mücadelede daha geniş bir katılım sağlamak için siyasi ve ekonomik yapılarla olan ilişkileri değerlendirilmiştir. Aynı zamanda, yeni dalga iklim aktivizmine yönelik bazı noktalar eleştirel bir bakış açısı ile tabii edilmiş ve geleceğe yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.

GİRİŞ

İklim krizi, son yüzyılda etkisini hızla artırarak küresel toplumun karşı karşıya kaldığı en büyük tehditlerden biri haline gelmiştir. İnsan kaynaklı faktörlerin tetiklediği iklim değişikliği, yalnızca çevresel ekosistemleri değil, aynı zamanda toplumsal yapıları ve sosyal dengeleri de derinden etkilemektedir. Günümüzde iklim krizinin etkileri, sıcak hava dalgalarından

- 1 Öğr. Gör., Öğretim Elemanı, Kastamonu Üniversitesi, İhtisaslaşma Koordinatörlüğü
ORCID: 0000-0002-6135-2793, bgungor@kastamonu.edu.tr
- 2 Prof. Dr., Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
ORCID: 0000-0001-7658-1735, tevfik.erdem@hbv.edu.tr

orman yangınlarına, su kıtlığından biyolojik çeşitliliğin azalmasına kadar geniş bir yelpazede kendini gösterirken; bu kriz, küresel düzeyde milyonlarca insanın hayatını etkileyen bir güvenlik meselesine dönüşmüştür. Son araştırmalar, iklim krizinin sağlık üzerindeki doğrudan etkilerinin giderek daha tehlikeli boyutlara ulaştığını ortaya koymaktadır. Küresel çapta, uygun olmayan sıcaklık koşulları nedeniyle yılda yaklaşık 5 milyon insan hayatını kaybetmekte olup, bu ölümlerin %37'si insan kaynaklı iklim değişikliğiyle ilişkilendirilmektedir. Özellikle kent merkezlerinde yoğunlaşan sıcaklık artışlarının etkisiyle, 2022 yılında Avrupa'da 60 binden fazla insan yaşamını yitirmiştir. Kentleşmenin giderek artmasıyla, kent nüfusunun iklim krizine karşı daha savunmasız hale gelmesi beklenmektedir. Bugün dünya nüfusunun %56'sı şehirlerde yaşarken, bu oranın 2050 yılına kadar %70'e ulaşacağı öngörülmektedir (Nieuwenhuijsen, 2024: 1). Hülâsa iklim krizinin günümüzde her zamankinden daha fazla bir sağlık krizine dönüştüğü ve insan hayatını her açıdan yüksek düzeyde etkilediği aşikârdır. Dolayısıyla, iklim krizine karşı alınacak önlemlerin yalnızca teknik çözümlerle sınırlı kalmaması; toplumsal, ekonomik ve politik dönüşüm gereksinimlerini de kapsamlı bir biçimde ele alması gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Ekolojik sorunları toplumsal sorunlardan ayrı değerlendirmek – hatta bu ikisi arasındaki kritik önemdeki ilişkiyi küçümsemek veya sadece yüzeysel bir bağlantı olarak görmek – büyüyen çevre krizinin kaynaklarını yanlış yorumlamak anlamına gelecektir. Gerçekte, insanların birbirlerine toplumsal varlıklar olarak nasıl davrandıkları, ekolojik krizin kontrol altına alınması açısından temel bir önem taşımaktadır. Eğer bu gerçeğin farkına varılmazsa, doğal dünyaya hükmetme fikrinin, aslında yaşanılan toplumun her alanına nüfuz etmiş olan hiyerarşik zihniyet ve sınıf ilişkilerinden kaynaklandığı görülemeyecektir. Doğaya hâkim olma anlayışı, insan ilişkilerindeki baskı ve tahakkümün bir yansımasıdır. Aynı hiyerarşik yapılar, toplumsal eşitsizlikleri yeniden üretirken, ekosistemleri sömürme ve yıkıma uğratma eğilimlerini de beslemektedir (Bookchin, 2013: 10). Bu nedenle, ekolojik krizi çözmek, yalnızca çevreyle ilgili teknik önlemler almakla değil, aynı zamanda toplumsal yapıyı, güç ilişkilerini ve sınıfsal hiyerarşileri dönüştürmekle mümkün olabilir. Doğa ile uyumlu bir yaşam kurmak, ancak insanların birbirleriyle daha eşitlikçi ve dayanışmacı bir ilişki geliştirmesiyle sağlanabilir. Bu bağlamda, ekolojik mücadele aynı zamanda sosyal adalet mücadelesinin ayrılmaz bir parçasıdır.

Çevre sorunlarına yönelik ilginin artması özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrası gelişen yeni sosyal hareketlerin (new social movements) ortaya çıkmasıyla örtüşme eğilimindedir. Bu bağlamda, iklim krizi ile mücadelede önemli bir rol üstlenen yeni toplumsal hareketler, bireysel farkındalığın

ötesine geçerek kolektif bilinç oluşturmaya amaçlayan bir çerçevede ortaya çıkmıştır. 1960'lı ve 1970'li yıllarda şekillenmeye başlayan ve kimlik, çevre, toplumsal cinsiyet, insan hakları gibi temalar etrafında örgütlenen bu hareketler, toplumsal yapının dönüştürülmesi ve sosyal adaletin sağlanması için güçlü bir mücadele alanı yaratmıştır. Andrews' e göre (2002:103), toplumsal hareketler farkındalık yaratma, kamuoyunun belli bir konu ya da sorun hakkındaki görüşünü değiştirme ya da ana akım kurumlarda reform yapmaya yönelme gibi davranış ve yönelimi teşvik etmeye çalışır.

Yeni toplumsal hareketlerin ardılı olarak ortaya çıkan yeni dalga iklim hareketleri ise Fridays for Future (FfF), Extinction Rebellion (XR) ve Sunrise Movement (SM) gibi örneklerle iklim adaletini sosyal bir hak mücadelesi olarak savunmaktadır. Özellikle gençler arasında yaygınlaşan bu hareketler, iklim krizine karşı daha sürdürülebilir ve yaşanabilir bir dünya ideali doğrultusunda kitlesel bir seferberlik oluşturmayı hedeflemektedir.

Bu çalışmada, iklim krizi ve bağlı olarak yeni toplumsal hareketlerin yükselişi ele alınarak, bu iki olgunun birbiriyle etkileşimi incelenecektir. Araştırma, yeni dalga iklim hareketlerinin ortaya çıkış nedenlerini, bu hareketlerin toplumsal ve politik alan üzerindeki etkilerini ve gelecekteki potansiyel rollerini analiz etmeyi amaçlamaktadır. İklim krizinin küresel çapta yarattığı dönüşümler ve sosyal hareketlerin bu kriz karşısındaki direnci, bu araştırmanın temel motivasyonlarını oluşturmaktadır. Çalışma, iklim krizinin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda toplumsal eşitsizlikleri de derinleştirdiği gerçeğini vurgulayarak, yeni toplumsal hareketlerin çevre adaletine olan katkılarını değerlendirirken aynı zamanda hareketlerin sınırlılıklarına da eleştirel bir açıdan yaklaşmayı amaçlamaktadır.

İKLİM KRİZİ

Artık neredeyse tüm bilimsel veri ve analizler, dünyanın geri dönüşü belki de mümkün olmayacak ve feci sonuçlar doğurma potansiyeli oldukça yüksek olan iklim değişikliği sürecinde sistemin kırılma noktasına oldukça yakın olduğunu göstermektedir (Hansen, 2009: 170). İklim krizi, insanlığın önünde benzersiz bir ekolojik ve bir o kadar da sosyal bir mesele olarak durmaktadır. Çünkü iklim krizi başta insan türü olmak üzere tüm canlı türlerinin varlığını tehdit etmektedir. Buna ek olarak iklim krizi kadar küresel boyutta olan başka bir mesele yoktur ve insanlığın bu sorun karşısında saklanacak yeri kalmamıştır (Shiva, 2014: 10). Ayrıca iklim krizinin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda ekonomik, sosyal ve sağlık açısından da küresel bir kriz olduğu unutulmamalıdır.

İklim değişikliğinin sebebiyet verdiği olumsuz etkiler artık kapsamlı bir şekilde detaylanmış ve kabul edilmiştir. Üzerine tonlarca kitap, makale gibi yazılar yazılmıştır (Giddens, 2013: 12). Günümüzde yaşanan iklim değişikliği; sıcak hava dalgaları, soğuk hava dalgaları, sel, kuraklık, orman yangınları ve alerjenlere maruziyetin artışı gibi ekstrem hava olaylarının sıklığını ve şiddetini artırmaktadır. Aynı zamanda, kentsel ormanların kaybı, buzulların erimesi, nehirlerin kuruması, çölleşme, su kıtlığı, göç, ekonomik gerileme ve toplumsal çalkantılara yol açmaktadır. Tüm bunlara ek olarak iklim değişikliğinin sebep olduğu erken ölümler, kalp ve solunum yolu hastalıkları, bulaşıcı hastalıklar, zihinsel ve ruhsal sağlık sorunları ya da kanser gibi sağlık problemleri de günümüzde etkisini daha da güçlü bir şekilde göstermektedir (Nieuwenhuijsen, 2024: 1). Aşırı iklim olayları ve dolayısıyla buna bağlı etkiler de giderek daha sık ve daha yoğun yaşanacaktır (Neale, 2009: 18). Bu artan frekans ve şiddet, günümüzde yaşanan iklim değişikliğinin doğal döngülerin ötesinde, insan etkisiyle hızlanmış ve yoğunlaşmış bir süreç haline geldiğini göstermektedir.

Dünyanın yaklaşık 4,5 milyar yıllık tarihinde, iklim sistemi pek çok kez değişime uğramış ve bu değişimler doğal süreçler ve etkenlerle tüm zaman ölçeklerinde – milyonlarca yıldan birkaç on yıla kadar – gerçekleşmiştir. Jeolojik dönemlerde yaşanan iklim değişiklikleri, özellikle buzullaşma süreçleri ve deniz seviyesindeki dalgalanmalarla yalnızca yeryüzü coğrafyasını dönüştürmekle kalmamış, ekosistemlerde de kalıcı değişimlere yol açmıştır. İklim değişikliği “*nedeni ne olursa olsun iklimin ortalama durumunda veya değişkenliğinde onlarca yıl ya da daha uzun süre boyunca gerçekleşen değişiklikler*” biçiminde tanımlanmaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2015: 6). Geçmiş yıllarda yaşanan, doğal süreç ve etkenlerle gerçekleşen iklim değişikliği bir kriz olarak nitelendirilmese de günümüzdeki hızlı iklim değişikliği bir kriz olarak nitelendirilmelidir. Nitekim bu krizin en temel etkenlerinden birisi de insan kaynaklı faktörlerdir.

Özellikle 1700’lü yıllardan itibaren insan etkisinin iklim krizi üzerindeki etkisi uluslararası arenada kabul edilmeye başlamıştır (Shiva, 2014: 17). Fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımındaki değişiklikler, ormansızlaştırma ve kontrolsüz sanayi faaliyetleri gibi insan kaynaklı eylemler, atmosfere salınan sera gazlarının birikiminde hızlı bir artışa neden olmaktadır. Bu artış, doğal sera etkisini güçlendirerek yerkürenin beklenenden daha fazla ısınmasına yol açmaktadır. Yeryüzünden geri yansıyan uzun dalga boylu radyasyonun bir kısmı, bulutlar ve atmosferde bulunan sera gazları (su buharı (H₂O), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O) ve ozon (O₃) gibi) tarafından soğurulmaktadır. Normal koşullarda sera etkisi, yerkürenin ısı dengesini korumak için hayati bir mekanizma olmasına rağmen, insan

faaliyetleriyle atmosfere salınan ek sera gazları bu dengeyi bozarak küresel ısınmaya neden olmaktadır. Özellikle sanayi devrimiyle birlikte, 1750'lerden itibaren bu emisyonlardaki artış net bir şekilde gözlemlenmektedir (Meteoroloji Genel Mdrlg, 2015: 6). Çünkü sanayi devriminden itibaren üretim ve tüketimin kitlesel ve küresel düzeyde gerçekleşmesi dolayısıyla insan faaliyetlerinin iklim üzerindeki etkisi giderek daha belirgin hale gelmiş ve iklim doğal döngülerin ötesinde insan eliyle bir dönüşüm sürecine girmiştir.

Bu çerçevede iklim değişikliği, yalnızca bir çevresel sorun olmaktan ziyade, insan faaliyetlerinin doğrudan bir sonucu olarak değerlendirilmeye başlamıştır. Örneğin Birleşmiş Milletler, İklim Değişikliği ereve Sözleşmesi'nde iklim değişikliğini *“karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişiklik”* olarak tanımlamaktadır (Birleşmiş Milletler, 2002: 5). Bu tanım, iklim değişikliğinin sadece doğal süreçlerin bir sonucu olmadığını, insan faaliyetlerinin atmosferin kimyasal bileşimini bozarak iklim sistemini etkilediğini vurgulamaktadır. Yani artık günümüzde iklim krizinin başrol sorumlusu olarak ‘insan’ kabul edilmektedir.

Sanayileşme, uluslararası ticaret ve ulaşım ağlarının güçlenmesi, nüfus artışı, nükleer enerji ile silahlanmanın yaygınlaşması gibi faktörlerin sebebiyet verdiği çevresel bozulmalar karşısında endişeler arttıkça, bu sorunların ele alınması için daha güçlü uluslararası koordinasyon çağrıları yapılmıştır. Bu çabalar, 1972’de Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan evresi Konferansı ile doruk noktasına ulaşmıştır. Bu konferans etrafında, çevreye odaklanan, politika temelli ve ulusal tabanlı birçok evre rgt, uluslararası arenada diyalog kurma ve lobi yapma girişimlerinde bulunmaya başlamıştır (Reitan ve Gibson, 2012: 396). Uluslararası bir problem olan iklim krizinin çözümü için kuşku yok ki uluslararası iş birliğine dayalı ve yaptırım gücü yüksek anlaşmaların yürürlüğe girmesi olumlu bir adım olarak değerlendirilebilecektir (Olgun, 2023: 196).

Stockholm Bildirgesi, evre sorunlarını uluslararası gündemin n saflarına taşıyarak, sanayileşmiş lkeler ile gelişmekte olan lkeler arasında önemli bir diyalogun zeminini hazırlamıştır. Bildirge, ekonomik büyüme ile hava, su ve okyanus kirliliği gibi çevresel sorunların ve dünya genelindeki insanların refahı arasındaki bağlantıya dikkat çekmiştir. 1972’de düzenlenen Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı’nda kabul edilen bu bildiri, çevreyi koruma konusunu küresel bir sorumluluk haline getirmeyi amaçlamış ve sürdürülebilir kalkınma anlayışının temellerini atmıştır. Böylece, evre sorunlarının ulusal

sınırları aşan bir boyutta ele alınması gerektiği vurgulanmış ve ekosistemlerin korunması ile ekonomik kalkınma arasında denge sağlama ihtiyacı ön plana çıkarılmıştır (Birleşmiş Milletler, 2024). İklim ve çevre sorunları sanayi devrimi sonrası gerçekleşen kitlesel üretim ve tüketim süreciyle birlikte önemli bir sorun alanı haline gelmiştir. Ancak bu sorunun genel kabulü için bir yandan üretimini çevreye verdiği zararın ön plana çıkması gerekirken diğer yandan üretim teknolojilerinde gerçekleşen verimliliğin gelişmiş ülkelerde eğitim ve gelir düzeyi yükselen bir orta sınıfı ortaya çıkarması gerekir. Aksi takdirde çevre sorunları, ekolojik kirliliğin dert edinilmesi, insan hakları vb. gibi yeni sosyal hareketlerin temel hedefleri gerçekleştirebilecek bir aktör topluluğundan söz etmek mümkün olmayacaktır.

YENİ TOPLUMSAL HAREKETLER

1960 ve 1970’li yıllarda ortaya çıkan insan hakları, kadın hakları ve çevreci mücadele gibi toplumsal hareketler hem bir hakkın savunulmasını hem de bir sorunun ifade edilmesini içermektedir. Yine bu yıllarda bilhassa Batı Avrupa ve Amerika Birleşik Devletleri’nde başlayan öğrenci olaylarından beri çevreye dair konular da iç ve dış politikanın her daim içinde olmuştur (Keleş ve Hamamcı, 2002: 279). Ancak bu hareketlerin temelinde yalnızca hak arayışı değil, aynı zamanda farklılığın dile getirilmesi ve farklı olanın, olduğu haliyle tanınması ve kabul edilmesi fikri yer almaktadır. Bu dönemdeki hareketlerin en belirgin özelliklerinden biri, kimlik ve kültürel ifade üzerine yoğunlaşmalarıdır. Farklılıkların tanınması ve kabul edilmesi anlayışı, toplumsal yapının tek tipleştirici baskılarına karşı direnç göstermeyi ve bireysel ve toplumsal kimliklerin özgün biçimlerde ifade edilmesini savunmaktadır. Bu hareketler, kendilerinden önceki sınıf temelli veya ekonomi odaklı hareketlerden farklı olarak, kimlik, kültür ve toplumsal cinsiyet gibi konuları ön plana çıkarmışlardır. Böylece, yalnızca ekonomik eşitsizlikler yerine, kimliklerin ve kültürlerin görünür ve kabul edilmesini sağlamak amacıyla daha çeşitli bir aktivist yapı geliştirmişlerdir. Yeni toplumsal hareketler olarak anılan bu hareketler, bireylerin kolektif kimlikleriyle var olma hakkını savunarak toplumsal değişim dinamiklerini derinden etkilemiştir (Erdem, 2020: 288).

Yeni toplumsal hareketlerin ortaya çıkışı, birçok araştırmacı tarafından açıklanmaya çalışılan ancak muğlak ve çok boyutlu bir tarihsel fenomen olarak değerlendirilmektedir. Bu hareketler, toplumsal sınıfların öneminin azalmasıyla oluşan boşlukta ve geleneksel sınıf temelli siyasal hareketlerin çözümlüştüğünün bıraktığı enkazın üzerinde ortaya çıkmaktadır. Toplumsal sınıfların birleştirici rolünü yitirmesiyle, bireyler ve gruplar, kimlik, çevre, toplumsal cinsiyet ve insan hakları gibi daha özgül ve farklılaşmış meseleler

etrafında örgütlenmeye başlamıştır. Bu hareketler, büyük ideolojilerin çöküşüyle birlikte, bireylerin mikro düzeydeki sorunlarına odaklanan daha esnek ve çoğulcu yapılar geliştirmiştir (Jameson, 2022: 359). Böylece yeni toplumsal hareketler ile birlikte toplumda sınıflar arası büyük ittifakların yerini, küçük ölçekli, yerel ve spesifik talepleri olan kolektifler doldurmuştur. Bu hareketlerin ortaya çıkışı bireylerin politik kimlik ve aidiyet anlayışlarında olduğu kadar siyasal ve sosyal yapıda da yaşanan köklü bir dönüşümü yansıtmaktadır.

Yeni toplumsal hareketlerin “yeniliği”, eski hareketlerden farklı olarak, devleti açıkça reddetmelerinde ve demokratik sorumluluğu sağlamak ile sosyal adaleti yaratmak için devletten bağımsız araçlara yönelmelerinde görülmektedir. Bu hareketler, neoliberal politikaların yarattığı eşitsizlikler ve sosyalist solun devlet merkezli politikalarından duyulan hayal kırıklığı nedeniyle, merkeziyetçi devlet yapılarına karşı eleştirel bir tavır geliştirmiştir (Faulks, 2000: 88). Yeni toplumsal hareketler, sivil toplum içinde gelişim göstermekte olup, devlet odaklı değildir. Bu bağlamda sivil toplum Hegelci anlamda özel (bireysel olan) ve kamusal (devlet) alan arasındaki bir ara alanı ifade eder. Diamond’un (1994:5) ifadesiyle sivil toplum, *“örgütlü hayatın gönüllü, kendi kendini üretip desteklenen, devletten özerk alanıdır.”* Devlettten özerk olması nedeniyle, devlet gücünden pay elde etmeye çalışan, siyaseti profesyonel ve iş odaklı bir yaklaşımla ele alan ya da kamu kaynaklarından fon alabilen siyasi partiler ve sivil toplum kuruluşları gibi örgütlerden farklıdırlar (Koukozelis, 2017: 749). Siyasal partiler, çıkar grupları ya da temsil süreçleri gibi gelenekselleşmiş politika tarzlarından ziyade daha tiyatral ve yenilikçi bir protesto siyasetine doğru yönelen yeni toplumsal hareketler nispeten zengin, iyi eğitilmiş ve genç olanları cezbetmeyi başarmıştır (Heywood, 2012: 365). Her ne kadar yeni toplumsal hareketlerde “yeni” olanın ne olduğuna dair literatürde üzerine anlaşılmış bir açıklama yoksa da bu hareketlerin genel olarak üzerinde anlaşılan “yeni” nitelikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Önder, 2003: 41):

- Yeni toplumsal hareketler, bölüşüm sorunlarına veya ekonomik ve siyasal iktidar ilişkilerine odaklanmaktan ziyade, ileri sanayi toplumlarındaki hayatın niteliğine ilişkin meselelere vurgu yaparlar.
- Bu hareketler, toplumsal tabanlarını büyük ölçüde savaş sonrası iyi eğitilmiş kuşak içinden sağlamakta ve bunun yanı sıra, marjinal toplumsal gruplarla değişken koalisyonlar oluşturmaktadırlar.
- Yeni hareketler, kapsamlı bir ideolojik sistem geliştirmemişlerdir. Bunun yerine, seküler ve çoğulcu bir kültür çerçevesinde “farklı olma hakkı”nı ve maddi olmayan değerleri savunmaktadırlar.

- Özerk ve adem-i merkeziyetçi örgütlenme biçimlerini benimsemektedirler.
- Geleneksel olmayan, “yeni” siyasal katılım pratikleri geliştirmişlerdir.

Bu özellikler, yeni toplumsal hareketlerin modern sanayi toplumlarında görülen klasik sınıf temelli mücadelelerden ayrıldığını ve bireylerin kimlik, çevre ve yaşam kalitesi gibi daha geniş ve çok yönlü meselelere odaklandığını göstermektedir. Bu hareketlerin geniş tabanlı ve çok yönlü meselelerle ilgilenmeleri, toplumsal mücadele anlayışını da yeniden tanımlamaktadır. Örneğin sınıf temelli ‘eski’ toplumsal hareketler genellikle ekonomik çıkarlar üzerinden toplumsal değişim yaratmayı hedeflerken, yeni toplumsal hareketler bireylerin değerlerini, toplumsal haklarını ve kültürel çeşitliliği savunurlar. Bu yeni hareketlerin çevre, insan hakları ve toplumsal cinsiyet gibi temalar üzerinde durmaları, onları sınırlı sınıf çıkarları çerçevesinin dışına taşımakta ve daha evrensel bir kapsayıcılığa ulaştırmaktadır. Örneğin, bu geniş kapsayıcılık, iklim hareketine farklı toplumsal kesimlerden daha fazla katılım sağlanmasına yol açarken, farklı aktörlerin de katılımları ile hareketin toplumsal tabanını güçlendirmektedir.

Söz gelişi sendika ve diğer toplumsal hareket aktivistleri, son yıllarda giderek artan bir şekilde iklim hareketine katılım sağlamaya başlamıştır. Bazı sendikalar ve toplumsal hareketler, birçok ülkede düzenlenen iklim gösterilerinin örgütlenmesinde önemli roller üstlenmiş ve hareketin kitleselleşmesine katkıda bulunmuştur. Geleneksel noktada, artık herkesin bir şeyler yapılması gerektiğinin farkında olduğu söylenebilecektir (Neale, 2009: 216). Toplumun farklı kesimlerinden gelen bu katılımın, iklim krizine yönelik farkındalığın yaygınlaştığını göstermektedir denebilir. İklim krizinin etkilerinin yalnızca çevreyi değil, aynı zamanda toplumsal eşitsizlikleri de derinleştirdiği fark edildikçe, sendikalar ve benzeri diğer toplumsal hareketler, bu krizle mücadele için ortak bir zeminde buluşmuşlardır yorumu yapılabilecektir. Bu durumun da iklim krizine karşı daha güçlü bir koalisyonun oluşmasına zemin hazırlaması ve hükümetler ile şirketler üzerinde daha etkin bir baskı oluşturulmasına yol açması beklenebilir.

Yeni toplumsal hareketler, hedefleri açısından oldukça çeşitli ve derin ahlaki konulara değinmektedir. Ekoloji, hayvan hakları ve benzeri meselelerde, çözümleri resmi siyasal kanallardan aramak yerine, bu sorunların sivil toplumda oluşacak bir kültürel ve ahlaki dönüşümle çözülmesini amaçlamaktadırlar. Bu hareketlerin öncelikli hedefi, devleti ve kurumları dönüştürmekten ziyade, toplumsal değerleri, önyargıları ve kamuoyunu değiştirmektir. Böylelikle bireylerin ve toplulukların bilinçlenmesini, çevreye ve haklara duyarlı bir kültürün gelişmesini sağlamak isterler. Bu doğrultuda,

kamuoyunu mobilize eden kampanyalar, eğitim programları ve farkındalık çalışmaları ön plana çıkar. Yeni toplumsal hareketlerin bu yaklaşımı, sistemin içeriden reforme edilmesinden daha çok, toplumun temel algılarını ve davranışlarını dönüştürmeye dayalıdır. Bu nedenle, ekolojik duyarlılık, hayvan hakları, toplumsal cinsiyet eşitliği gibi alanlarda, bireylerin günlük hayat pratiklerinde değişim yaratmayı hedeflerler (Çırakman ve Ertuğrul, 2019: 245). *‘Gösteriler tek başına dünyayı değiştiremez. Ama göstericileri değiştirir.’* (Neale, 2009: 250) mottosunu benimseyen yeni toplumsal hareketlerin hedefledikleri bu değişim ile uzun vadede siyasi ve kurumsal dönüşümlerin de nnn aılması muhtemel olsa da bu hareketlerin merkezinde sadece kültürel ve ahlaki dönüşüm yer alır.

Yukarıda da değinildiği gibi yeni toplumsal hareketler, siyasi düzene meydan okurken toplumsal çatışma ve mücadele alanı ekonomik/ endüstriyel alandan kültürel alana kaymıştır. Yeni sosyal hareketler ağdaş demokrasilerde geçerli olarak kabul edilen çıkar temsiline dayalı eylem kalıplarından ziyade doğrudan eyleme yönelik, geleneksel olmayan bir siyasi tarz benimsemektedirler (nder, 2003: 36). Örneğin bireylerin hayatlarında önemli yerler tutan alışveriş, hareket, beslenme ve yaşam biçimleri gibi birçok faktör iklim krizi üzerinde oldukça hızlandırıcı faktörlerdir ve bu nedenle sadece belirli sektörlere yönelik çözümler üretilmesi yetersiz kalmakta; çözümler insanlığın tüm hayatını kapsayacak ve değiştirecek Şekilde kurgulanmalıdır (Shiva, 2014: 10). Bu bağlamda, bireylerin günlük yaşantısında sürdürülebilir bir dönüşümü teşvik etmeyi amaçlayan yeni toplumsal hareketler, sosyal yapıda köklü bir değişimi savunurlar. Böylece, siyaset yalnızca seçkinlerin veya devletin değil, özellikle eğitimi ve sosyal sorumluluk bilincine sahip orta sınıf bireyin günlük hayatında yer alan bir alan haline gelir. Bu da nihayetinde çevresel adaleti ve toplumsal adaleti birlikte gözeten bir düşünce setinin ortaya çıkmasını sağlarken bu hareketlerin giderek politize olmasına yol açar. Ancak burada politize olmakla ifade edilmek istenenin yeni sosyal hareketin aktörü olan orta sınıfların amacının iktidar olmak değil iktidarı etkilemek olduğunun altı çizilmelidir.

Çevresel mücadele hareketlerinin tarihi aslında modern solun tarihi kadar eskidir ve her iki hareketin de ayrı kökenleri olmasına rağmen hem teoride hem de eylemde giderek birbirine daha çok yaklaştıkları görülmektedir. 1960’lar ve 1970’lerde ortaya çıkan kimlik temelli post-materyalist “yeni toplumsal hareketler” arasında en başarılı olanlardan biri olarak kabul edilen çevresel mücadele hareketleri, aynı zamanda eşitlik, üretim ve dağıtım politikaları gibi klasik, “eski” sol meselelerle de i içedir (Reitan ve Gibson, 2012: 396). Bir başka Şekilde ifade edilecek olursa yeni toplumsal hareketler, toplumsal ilerlemeden ziyade hayat kalitesini ilgilendiren meselelerle ilgilenmektedir.

Egemen toplumsal amaçlara ve politika tarzlarına karşı çıkan, kişisel kendini gerçekleştirme ve kendini ifade etme gibi liberteryen özlemleri benimseyen yeni toplumsal hareketler farklı amaçlar için ortaya çıksalar da genelde ortak bir ideoloji olarak Yeni Sol'un altında birleşmektedirler (Heywood, 2012: 364). Bu düşünce hareketindeki eksen kaymasının sınıftan yani ekonomik altyapıdan kültür ve kimlik gibi üstyapı ve sivil toplum alanına kaydığı görülmektedir. Aşağıdaki örnek incelemelerinde olduğu gibi sosyal hareketlerin önemli bir özelliği de (Schwartz, 2002:172), bireylerin bir sosyal hareket içinde yer alarak birbirleriyle etkileşime girdiklerinde, kolektif bir kimlik inşa edilmesidir.

Kuşku yok ki başta ekolojik kaygıların artması ve bunun da etkisiyle giderek önem kazanan yeni toplumsal hareketler günümüzün ve geleceğin en mühim siyasal gündemlerinden birisidir (Giddens, 1994: 47). Bu çerçevede, iklim aktivizminin de bireylerin ve toplulukların hayat kalitesini doğrudan etkileyen bir mesele olarak öne çıktığı söylenebilecektir. Nitekim iklim aktivistleri, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği değil, bireylerin sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevrede kendini gerçekleştirme hakkını da savunmaktadırlar. Dolayısıyla, iklim aktivizmi, bireylerin yaşam kalitesini iyileştirme amacını güden yeni toplumsal hareketlerin bir parçası olarak, küresel iklim krizine karşı sosyal adaleti ve doğrudan eylemi ön plana çıkarmaktadır.

İKLİM AKTİVİZMİ

Modernleşme ve sanayileşmenin günümüzde eleştirilmesinin en temel sebeplerinden biri, ekolojik bilincin yaygınlaşmasıdır. Ekolojik perspektif, ekonomik büyüme ve kalkınmanın sanayi temelli yollarla gerçekleştirilmesini sorgular ve sürdürülebilirlik açısından bu yaklaşımları karamsar bir bakış açısıyla değerlendirir (Kumar, 1999: 161). Modernleşme ideolojisinin, insanın doğayı kontrol altına alarak ilerlemeyi sağlayacağı fikri, ekolojik bilinç tarafından sorunlu ve sürdürülemez olarak görülmektedir. Bu bağlamda, modernleşme ve sanayileşme, çevre hareketleri tarafından yalnızca teknik bir gelişim değil, ekolojik ve ahlaki küresel bir sorun olarak da ele alınmaktadır.

Küresel sorunlara çözüm arayan yeni toplumsal hareketler, eylem şekilleri, aktörleri ve vurguladıkları konular açısından toplumsal muhalefet işlevi görmeye başlamışlardır. Bu doğrultuda, küreselleşmenin olumsuz sonuçlarına karşı bir duruş sergilemişlerdir. Bu olumsuz sonuçlardan biri olarak görülen küresel ısınma ve iklim krizi, yeni toplumsal hareketlerin bir örneği olan iklim aktivistleri tarafından ele alınmaktadır. Küresel iklim krizinin gündeme gelmesiyle birlikte, küresel ısınmanın insan kaynaklı sonuçlarına odaklanan ekolojik yönelimler, dünyanın kirletilmesine, buzulların erimesine

ve hayvanların yanı sıra doğanın hırs uğruna tahrip edilmesine karşı çıkmıştır (Mavi, 2021: 121). Bu ilk adımlar, iklim değişikliği konusunda dünya genelinde farkındalığı artırmaya yönelik bir temel oluşturmuş ve ekolojik yıkımlara karşı küresel düzeyde bir bilinç oluşturulmasına katkı sağlayarak iklim aktivizminin temellerini atmıştır.

İklim aktivizmi, küresel iklim değişikliğine karşı gerekli tedbirlerin alınması yönünde hak talep eden bir toplumsal hareket olarak dört dönemde ele alınabilecektir. Bu aktivizmin ilk dönemi, tam anlamıyla bir toplumsal hareket haline gelmeden, ancak, önemli aktivizm ve savunuculuk faaliyetlerinin geręekleřtirildięi 1980 ile 2000 yılları arasını kapsamaktadır (Bektaş Durmuş, 2024: 107). Bir başka ifade ile sınırlı sayıdaki aktivist örgütün çabalarıyla gündeme getirilmeye çalışılan iklim değişikliği konusu sadece konu ile ilgili ve kaygılı bir azınlığın meselesi olabilmiştir (şahin, 2019). Bu dönemde, iklim değişikliği konusunda farkındalık yaratmaya yönelik çalışmalar ve küresel ısınmanın etkilerini azaltma çağrıları ön planda olmuştur. Hareket, henüz geniş kitleleri içermese de bu yıllarda, aktivistlerin ve çevreci kuruluşların çabalarıyla temel bir altyapı oluşturmuştur.

İklim aktivizminin ilk dönemindeki toplumsal hareketler için örneklerden birisi Climate Action Network (CAN) olarak gösterilebilir. CAN zellikle Güney Kapasite Geliştirme Programı gibi girişimlerle, Küresel Güney'in maruz kaldığı adaletsizliklere daha fazla odaklanmaya başlamış ve iklim adaleti çerçevesini giderek artan bir Şekilde benimsemiştir (Uncu, 2020: 4). Merkezi olmayan bir ağ konumundaki CAN, bölgesel bloklar halinde, bireysel koordinatörler ve alt kümelerle ağ düğümleri olarak organize edilmiştir. Ana odak noktalarından biri uluslararası müzakere sürecine doğrudan etki etmektir. Bu tarz konferanslarda, sivil toplum temsilcileri bilgi alışverişinde bulunmak ve taktikleri tartışmak için günlük olarak bir araya gelmektedirler. alışmaları arasında delegelelere lobi yapmak, eylemlerini eleştirmek ve önerilerde bulunmak yer alır (Duwe, 2001: 180). CAN, bu programlar aracılığıyla, gelişmekte olan ülkelerin iklim politikalarında daha güçlü bir ses kazanmalarını ve küresel iklim müzakerelerinde etkin bir Şekilde temsil edilmelerini amaçlamaktadır.

İkinci dönem, iklim aktivizminin oluşum süreci olarak adlandırılmakta ve 2000-2009 yıllarını kapsamaktadır. Bu dönem, Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) Kyoto Protokolü'nden çekildiğini açıkladığı zaman iklim hareketinin, evre hareketinin kurumsal aktörleri tarafından gündemin en üst sırasına yerleştirilmesiyle başlamıştır. Bu süreçte, günümüzde de etkili olan Greenpeace gibi örgütler, iklim değişikliği konusunda çeşitli farkındalık kampanyaları yürütmüşlerdir (Bektaş Durmuş, 2024: 107). 2000'li yılların

başından itibaren hem Küresel Kuzey hem de Küresel Güney'den çeşitli grup ve örgütler, iklim krizine yönelik daha bütüncül bir yaklaşım geliştirme çabasına girişmişlerdir. Bu gruplar, iklim krizini yalnızca çevresel bir sorun olarak değil, yoksulluk, yerli halkların hakları, gıda güvenliği ve toplumsal cinsiyet gibi sosyal ve ekonomik meselelerle iç içe geçmiş bir problem olarak ele almışlardır (Uncu, 2020: 2). İşte bu kavramlar etrafında birleşmeyi başaran çeşitli aktörlerin 2007 yılında kurdukları “Climate Justice Now!” (CJN!) isimli çevresel mücadele hareketi bu sürecin anlaşılması açısından etkili bir örnektir. CJN! başta olmak üzere bu sürecin aktörleri dikkatini yoğun bir şekilde iklim krizinin aciliyeti ve küresel etkilerine yöneltmiş ve iklim aktivizminin daha görünür hale gelmesini sağlamıştır. Bu hareketler, iklim krizine yönelik farkındalık yaratmakla kalmayıp, adalet ve eşitlik kavramlarını merkeze alarak çevresel etkilerin sosyo-ekonomik boyutlarına da dikkat çekmiştir.

Hal böyle olunca ilk kez 1999 yılında yayımlanan “*Sera Gangsterleri İklim Adaletine Karşı*” başlıklı bir raporda ‘İklim adaleti’ (Climate Justice) kavramına atıfta bulunulmuştur. Kavram, 2002 yılında Bali toplantısında daha fazla dikkat çekmiş ve ardından piyasa şüphecilerinin, Karbon Ticareti’ne karşı eleştirilerini dile getirdikleri Durban Bildirgesi aracılığıyla Güney Afrika’nın Durban kentinde daha geniş kabul görmüştür. İklim değişikliğinden doğrudan etkilenen toplulukların temsilcileri, 2007 yılında “Climate Justice Now!” (İklim Adaleti Şimdi!) sloganı altında bir araya gelerek güçlerini birleştirmiştir (Koukouzelis, 2017: 754). Bu toplantı, bir dizi ilkenin ifade edilip benimsenmesiyle, iklim adaleti hareketinin iddialarını şekillendirdiği ve temellendirdiği önemli bir dönüm noktası olmuştur.

CJN! koalisyonu, küresel adalet konusunda merkezi bir rol oynamış Güney ve Kuzey merkezli bir dizi sivil toplum kuruluşunu ve sosyal hareketi içermektedir. Bunlar arasında Focus on the Global South, International Forum on Globalization, La Via Campesina ve World Development Movement ve önceki iklim adaleti bildirilerinin imzacıları yer almaktadır. Koalisyon ticaretin serbestleştirilmesi, özelleştirme, orman karbon piyasaları, tarımsal yakıtlar ve karbon dengelemesi gibi yanlış çözümleri eleştiren basit ama güçlü bir bildiri yayımlamıştır. Bu bildiride, karbonu yer altında bırakma, elit tüketiminin azaltılması, kaynak haklarının sağlanması, gıda egemenliğinin korunması ve Kuzey-Güney servet transferleri yoluyla iklim borçlarının ödenmesi gerekliliği vurgulanmıştır. İlerleyen süreçte koalisyon, daha eleştirel bir pozisyon benimseyerek, “*neoliberal ve şirket tabanlı ekonomiyi değiştirmedığımız sürece, iklim değişikliğini durduramayacağız*” şeklinde bir açıklama yapmıştır. Koalisyon, iklim değişikliğiyle mücadelede piyasa ideolojisine dayalı yaklaşımların yetersizliğine vurgu yaparak,

Birleşmiş Milletler İklım Değişikliği ereve Sözleşmesi sürecinin piyasa odaklı çözümlerle bağlarını koparması gerektiğini savunmuştur (Goodman, 2009: 503). Bu yaklaşım ile piyasa odaklı çözümlere karşı, sürdürülebilir kalkınmayı ve adil kaynak dağılımını savunan alternatif politikaların öneminde dikkat çekilmiştir. Ayrıca iklim krizinin çözümünü, yalnızca ekonomik mekanizmalara değil, daha kapsayıcı, yerel bilgiye dayalı ve adil politikalara yönlendirme çağırısı yapılmaktadır.

CJN! iklim krizini yalnızca teknik bir mesele olarak değil, iklim adaleti perspektifinden, sosyal, ekonomik ve siyasi boyutlarıyla çok yönlü bir sorun olarak ele almaktadır. Organizasyonun isminde de geçen “Climate Justice” (İklım Adaleti) kavramı, iklim krizinin köklerinin tarihsel olarak ekonomik büyüme, sanayileşme, kapitalizm ve kolonyalizm süreçlerinin bir araya gelmesiyle Őekillendięini vurgulamaktadır. Bu bakış açısına göre, krizin ortaya çıkışında pek çok eşitsizlik ve adaletsizlik yatmaktadır. Örneğin iklim krizinin otaya çıkmasında neredeyse hiçbir etkisi bulunmayan güneydeki toplumların iklim krizinin etkilerini en Şiddetli ve ağır biçimde yaşayan kesimler arasında (Shiva, 2014: 10) olduğunu vurgulamaktadırlar. Ekonomik büyüme ve aşırı tüketim kültürünü iklim krizinin temel nedenleri olarak eletirilirken, mevcut iklim yönetişim modelini de anti-demokratik ve dışlayıcı olarak değerlendirmektedirler. Sanayileşme sürecinin başlangıcından itibaren atmosfere en fazla karbon salınımını gerçekleştiren Küresel Kuzey lkelerinin “tarihsel sorumluluklarına” dikkat çekmektedirler (Uncu, 2020: 3). Bu eleştiriler, iklim adaletinin yalnızca çevresel değil, aynı zamanda küresel eşitsizlikler çerçevesinde ekonomik ve sosyal bir mesele olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, iklim hareketinin geçirdiği dnm süreci, uluslararası toplumun gelimi ülkelerden daha fazla sorumluluk talep ettiği bir döneme evrilmiştir.

nc dönem, “Yeniden Biçimlenme” olarak adlandırılmakta olup, 2009 ile 2017 yıllarını kapsamaktadır. Bu dönemin başlangıcı, Kopenhag’da gerçekleştirilen 2009 Birleşmiş Milletler İklım Değişikliği Konferansı (COP15) ve ardından gelen gelişmelerle birlikte iklim hareketi için bir dönüm noktası olmuştur. Bu konferansta, Kyoto Protokolü’nde olduğu gibi, gelimi ülkelerin son 150 yılda endüstri süreçleri sonucunda atmosfere yayılan ve giderek artan sera gazı konsantrasyonlarının başlıca sorumlusu olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda, gelimi ülkelerin iklim değişikliğinin çözümünde daha fazla sorumluluk alması gerektiği vurgulanmıştır. Kyoto Protokolü, uluslararası evre politikası için önemli bir dönüm noktası olarak kabul edilmekte ve bu dönemde iklim hareketinin yeniden Őekillenmesine katkı sağlamaktadır (Bektaş Durmuş, 2024: 107).

Bu dönemin örnek teşkil eden hareketlerinden birisi de 2009 yılında kurulmuş olan Climate Justice Action (CJA) (İklim Adaleti Eylemi) hareketidir. CJA iklim adaleti ile sosyal adalet arasındaki yakın bağlantıyı savunmaktadır. Bu oluşum, iklim krizinin yarattığı etkilerin toplumsal eşitsizliklerle nasıl iç içe geçtiğine dikkat çekmekte ve çevresel adaletin sosyal adaletten ayrı düşünülemeyeceğini vurgulamaktadır (Koukouzelis, 2017: 754). Öncüllerine göre daha otonomist ve anarşist bir yapıda olan CJA, örgütsel ve demografik olarak da katılımcılarının çoğunun genç, kentli, Avrupalı kadın ve erkeklerden (cinsiyet açısından oldukça dengeli) oluşması bakımından da öncüllerinden farklıdır (Reitan ve Gibson, 2012: 395-404). CJA'nın bu yapısının, iklim hareketinde gençlerin ve çeşitliliğin rolünü ön plana çıkarırken, mevcut iklim politikalarına karşı daha radikal bir tavır benimsenmesini sağladığı söylenebilecektir.

İklim krizinin çözümüne yönelik gerekli teknolojiler halihazırda mevcut olmasına rağmen, büyük şirketlerin ve siyasi iktidar sahiplerinin bu çözümleri uygulamaya geçirmek için harekete geçemedikleri düşünülmektedir. Bu durum, krizin çözümünde yalnızca teknik gelişmelerin yeterli olmadığını, aynı zamanda kapsayıcı ve kitlesel bir toplumsal mobilizasyonun gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, mevcut yapılarla başa çıkabilecek tek güç, dünya genelindeki 8 milyar insanın kolektif hareketliliğidir. Geçmişte çevreci hareketler, hükümetler üzerinde baskı kurmak amacıyla lobi faaliyetleri yürütmüş ve toplumu bilinçlendirme odaklı eğitim programları düzenlemiştir. Ancak, bu çabaların yeterli olmadığı anlaşılmış ve siyasi karar alıcıları harekete geçirmek ya da bu aktörleri değiştirebilmek için küresel ölçekte güçlü bir kitlesel hareketin gerekliliği ortaya çıkmıştır (Neale, 2009: 14). Bir başka ifade ile 'eski çevrecilik ölmüştür'. Bugün iklim aktivizmi olarak adlandırılabilir olan yeni anlayış bir nevi küresel adalet hareketi olmuş ve adalet meselesini çok daha açık bir şekilde tartışmaya açmıştır (Athanasiou ve Baer, 2006: 117). Çevresel mücadele hareketi başta olmak üzere yeni toplumsal hareketler yıllar içinde kültürel değerler ve ahlaki kanaatlerdeki değişimlerle muazzam siyasi değişimler yaratmayı başarmışlardır.

Bu hareketler sayesinde hükümetler, yalnızca Greenpeace, Friends of the Earth veya World Wide Fund (WWF) gibi çıkar gruplarının kampanyalarıyla yüzleşmekle kalmamış, aynı zamanda bu örgütlerin resmi temsilciliklerinin ifade ettiği kadar çok daha kapsamlı çevresel kaygıların etkisi altında kalmışlardır. Bu kaygılar, özellikle 1970'li yıllardan itibaren yeşil partiler tarafından siyasi arenaya taşınmıştır. Kendilerini sistem karşıtı partiler olarak tanımlayan bu oluşumlar, adem-i merkezîyetçi yönetim modellerini savunarak, halk eylemliliğine ve doğrudan demokrasiye büyük önem atfetmişlerdir. Böylelikle, 'yeni siyaset' fikrini benimseyen yeşil

partiler, çevreyi merkeze alan alternatif bir siyasi söylem geliştirmişlerdir. Çevresel mücadele hareketinin etkisi yalnızca Yeşil partilerle sınırlı kalmamış, aynı zamanda birçok geleneksel siyasi partiye – yani “gri” partilere – de uzanmıştır. Bu partiler, toplumda gelişen yeni kamusal hassasiyetlere yanıt verebilmek amacıyla kendi evre politikalarını geliştirmeye çalışmışlardır. Böylece, evresel mücadele hareketi, mevcut siyasi sistemin sınırlarını aşarak, politika yapım süreçlerinde sürdürülebilirlik ve ekolojik duyarlılığın ön plana çıkmasını sağlamıştır (Heywood, 2012: 367).

Çevreci hareket, gündelik hayatta çevreye ve doğaya yönelik işlevselci yaklaşımı dönüştürmek için öncelikle, çevreyi yeniden ve farklı bir bakış açısıyla anlamayı teşvik etmiştir. Bu hareket, insan merkezli bir evre anlayışının yerine, ekolojik dengeyi önceliklendiren bir evre anlayışını yaygınlaştırmayı ve bu perspektifi günlük pratiklerimize entegre etmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşıma göre, doğa, insanın dilediği gibi kullanıp tüketebileceği bir kaynak değil, diğer canlılarla birlikte, ekosistemi koruyarak, ortak yaşam alanı olarak görülmelidir. Çevreci hareket, insanın doğayı sömürmek yerine, onunla uyum içinde yaşayabileceği bir ortam yaratmanın gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Ancak, evreci hareketin önceliği, bu düşünceyi devlet kurumları ya da yasal düzenlemeler yoluyla hayata geçirmekten çok, toplumsal bilinç ve algıları dönüştürmeye yöneliktir. Hareket, ekolojik duyarlılığın kalıcı hale gelmesi için bireylerin ve toplulukların çevreyle ilişkisini yeniden tanımlamayı, böylece doğaya karşı daha saygılı ve sürdürülebilir pratiklerin benimsenmesini hedeflemektedir (ıracman ve Ertuğrul, 2019: 245). Bu yaklaşım, çevreci hareketin bireysel sorumluluğa dayalı bir ekolojik dönüşüm öngördüğünü, bu dönüşümün kalıcı hale gelmesi için toplumsal farkındalığın önemini vurguladığını göstermektedir.

Nitekim iklim krizi ve bu krizin doğa üzerindeki etkileri, yalnızca evre güvenliğini tehdit etmekle kalmamakta aynı zamanda insani güvenlik sorunlarını da gündeme getirmektedir. İklım krizi, çağımızın en büyük problemleri içerisinde yer almaya başlamış ve bu krizin hafife alınmaması için bütün dünyanın sorumluluk alması beklenmiştir. Fakat bu sorumlulukların hiç alınmaması ya da alınan sorumlulukların yerine getirilmemesi nedeniyle ‘yeni dalga’ hareketler kamusal alanda daha da görünür olmaya başlamışlardır (Mavi, 2021: 124).

İklım hareketlerinin “Yeni Dalga” olarak adlandırılan son dönemi, 2018’den günümüze kadar devam eden eylemlerle tanımlanmaktadır. Bu yeni dalganın en önemli aşaması, İşveli 15 yaşındaki iklim aktivisti Greta Thunberg ve onun başlattığı grevlerdir. 2018’de, Greta Thunberg’in okulda olması gereken bir günde İşve parlamentosu önünde gerçekleştirdiği oturma

eylemi, dönemin en dikkat çekici gelişmelerinden biri olarak öne çıkmıştır. Bu eylem, 2019 yılında, Greta'nın örnek alınarak iklim için okul grevlerini örgütleyen çocuk aktivistlerin başlattığı 'Fridays For Future' (FfF) hareketine dönüşmüştür. Greta Thunberg, iklim hareketinin en etkili kampanyalarından birini başlatarak, küresel çapta ses getirmiştir (Bektaş Durmuş, 2024: 108).

YENİ DALGA İKLİM HAREKETLERİ

2016 sonrası iklim aktivizmi adına çarpıcı değişiklikler yaşanmıştır. İlk olarak, iklim değişikliğini reddeden Donald Trump'ın (Cheung, 2020) ABD başkanı seçilmesi Paris Anlaşması'na ağır bir darbe vurmuştur. Sonrasında, 2017 ve 2018 yıllarında dünyayı dev kasırgalar, tayfunlar, sıcak hava dalgaları ve orman yangınları etkisi altına almış; iklim değişikliğinin etkilerini gözle görülür hale getirmiştir. Bu süreçte ise iklim hareketinde yeni bir dalga oluşmuştur. Geleceğini tehlikede gören genç nesil harekete geçmeye karar vermiş. Sunrise Movement (SM), Extinction Rebellion (XR) ve Fridays for Future (FfF) gibi hareketler, sistemin işleyişini sivil itaatsizlikle sekteye uğratmanın ve *"bir şey yapmayan"* düzene başkaldırmanın gerekliliğini vurgulamışlardır. Yeni dalga iklim hareketlerinin ayırt edici özelliği, önceki nesillerden çok daha açık bir dil kullanması ve krizin adını koymasındır. Bu dalga, çevreci veya akademik uzmanlardan değil, ortaokul ve lise çağındaki gençlerden, tecrübesiz sivil toplum gönüllülerinden ve ilk kez sokaklara çıkan bireylerden oluşmaktadır (Şahin, 2019). Bir başka ifade ile iklim aktivizmi ve söylemi artık farklı bir yöne evrilmekte ve bu yeni dalga, köklü değişikliklere zemin hazırlamaktadır.

Siyasi partilerin, hükümetlerin ve devletlerin talepleri karşılama konusundaki yetersizlikleri, yeni toplumsal hareketlerin giderek daha fazla destek bulmasına yol açmıştır. Bu destek, çevre hareketleri başta olmak üzere tüm yeni toplumsal hareketlerde görülmektedir. Ayrıca, bu hareketlerin desteklenmesinin bir nedeni de devletlerin kısa vadede çözemediği sorunların, yeni toplumsal hareketlerin eylemleriyle çözüme kavuşması veya en azından gündeme gelmesidir. Bu bağlamda, yeni dalga iklim hareketleri, çevre sorunlarına çözüm üretmesi ve devlet politikalarını etkileyerek değişime öncülük etmesiyle geniş bir toplumsal destek kazanmıştır. Yeni dalga hareketler, siyasi partilerden veya bazı diğer hareketlerden farklı olarak tüm kutuplaşmaların ötesine geçip yeni bir dinamizm geliştirmiştir. Bu dinamizm sayesinde artan destek, gelecekte de devam etme potansiyeline sahiptir (Mavi, 2021: 125).

Tüm yeni iklim hareketleri, iklimin geleceğine dair benzer bir anlayış aktarırken, bu hareketler arasında kuşaklar arası uçurum, önce kanıt, sistem

değişikliği, siyasi mücadele, kesişimsellik ve iklim adaleti olmak üzere beş ana anlatıyı nasıl harekete geçirdiklerine dair farklılıklar bulunmaktadır. Fridays for Future (FfF) hareketi için, ‘kuşaklar arası uçurum’ ve ‘nce kanıt’, bilim temelli gelecek vizyonlarını ve kuşaklar arası adaletsizlik temalarını merkeze alan anlatılar olarak öne çıkmaktadır. Extinction Rebellion (XR) ise, iddialarını desteklemek için bilimi yetkili bir bilgi kaynağı olarak kullanırken, ‘sistem değişikliği’ ve ‘nce kanıt’ anlatılarına güçlü bir vurgu yapmaktadır. Sunrise Movement (SM), politika odaklı stratejiler izleyen tek hareket olarak, ‘kuşaklar arası uçurum’ ve ‘siyasi mücadele’ anlatılarına odaklanmaktadır. Tüm yeni iklim hareketleri, aynı zamanda bir ‘iklim adaleti ve kesişimsellik’ anlatısıyla ilgilenmektedir. Farklı vurgularla, tüm yeni iklim hareketlerinin başlangıçta siyasallaştırıcı bir niteliğe sahip olduğunu, özellikle gençler ve dışlanmış gruplara yönelik temsilcilik atıfları, iklim adaleti talepleri ve sistem değişikliği vizyonları aracılığıyla olduğu gözlemlenmektedir. Ancak, yeni iklim hareketlerinin anlatılarında, özellikle Fridays for Future (FfF) ve Extinction Rebellion (XR)’de, güçlü bir apolitikliğin yanı sıra bilim ve fikir birliğine dayalı bir süreç anlayışı da öne çıkmaktadır. Bu gruplar, iklim bilimi ve politika arasındaki ara yüzü doğrusal bir anlayışla ele almakta ve bilgi ile farkındalığın etkilerine güvenmektedir. Politik ve ekonomik aktörlere sık sık eleştiriler yneltilse de dönüştürücü değişikliklerin genellikle bu ‘toksik sistem’ içinde yer alan aktörler tarafından başlatıldığına dair bir syem ortaya konmaktadır (Pavenstdt ve Rdder, 2024: 1078).

Yeni dalga iklim hareketleri, öncüllerine göre syem ve taleplerinde iklim adaletine atıfta bulunsalar da Climate Justice Network (CJN!) ve diğer iklim adaleti savunucusu gruplardan farklı olarak, iklim krizinin sosyal, ekonomik ve siyasi neden ve sonuçlarına ayrıntılı şekilde eğilmemektedirler. Bu gruplar, genel bir iklim adaleti çağrısı yapmalarına rağmen, alternatif çözüm önerilerine dair net bir ereve sunmamaktadırlar. İklım krizini daha çok ‘ahlaki’ bir mesele olarak tanımlayan bu oluşumlara göre iklim kriziyle mücadelede mevcut siyasi hareketler, kimlikler ve ideolojik farklılıklar bir kenara bırakılmalıdır. Bu yaklaşım, iklim krizine yönelik mücadelenin siyaset-ötesi bir mobilizasyonla yürütülmesi gerektiği fikrine dayanmaktadır. Yani, bu gruplar, toplumu bölünmüş siyasi ve ideolojik pozisyonların ötesine taşıyarak, tüm kesimlerin ortak bir ahlaki zeminde birleşmesini savunmaktadır (Unc, 2020: 5).

Günümüz yeni dalga iklim hareketi, iklim değişikliğiyle mücadelede siyasi süreçlerden ziyade bireysel ve kolektif bir mücadele biçimini tercih etme eğilimindedir. Bu hareket, topluluk oluşturma ve mevcut toplulukları dönüştürme gibi mikro ve yerel düzeyde faaliyetlere odaklanmaktadır. Ekoloji hareketinin bu yerelleşme eğiliminin temel nedenlerinden biri, iklim

değişikliği karşısındaki güç odaklarının “yenilmez” görünmesi ve doğrudan mücadele edilemeyecek kadar büyük olarak algılanmasıdır. Bu nedenle, hareketin yerel ve küçük ölçekli çözümlere yöneldiği gözlenmektedir (Şahin, 2020). Bu bağlamda, hareketin stratejisi, bireylerin ve toplulukların kendi alanlarında, kendi koşullarına uygun çözümler geliştirmesi ve böylece iklim değişikliğiyle mücadelede sürdürülebilir bir kültür oluşturmaktır.

Sunrise Movement (SM)

Ağırlıklı olarak gençlerden oluşan Sunrise Movement, kendisini bir “iklim devrimi” olarak tanımlamaktadır. Hükümeti fosil yakıt elitlerinin egemenliğine son vermeye, Siyah, Latin ve işçi sınıfı topluluklarına yönelik yatırımları artırmaya ve milyonlarca nitelikli sendikal iş alanı oluşturmaya zorlamayı hedeflemektedir. Hareketin misyonu, sıradan bireylerin tekrar sorumluluk sahibi olmasını sağlamak ve tüm insanlar için (hem şimdi hem de gelecek nesiller adına) işleyen bir dünya inşa etmektir (Sunrise Movement, 2024). Bu ifade, hareketin çevre mücadelesini bireysel farkındalık ve toplumsal sorumluluğun birleşimi olarak gördüğünü ortaya koymaktadır. Hareketin ‘sıradan insanlar’ vurgusu, iklim eyleminin yalnızca uzmanlar veya elit kesimler tarafından değil, tüm bireylerin katkısıyla başarılabilceği fikrini güçlendirmektedir.

Bilim insanlarının hayatta kalmak için dönüştürücü hükümet eylemlerine ihtiyaç olduğunu belirttiği, Kaliforniya’nın yandığı ve Ortabatı Eyaletleri’nin seller içinde kaldığı bir süreçte, politikacıların iklim krizini durdurmaya yönelik hiçbir planının bulunmadığını düşündükleri bir süreçte (Sunrise Movement, 2023), 2017 yılında kurulan, SM Amerika Birleşik Devletleri’nin iklim politikalarını değiştirmek için 5 yıllık bir plan önermiştir. Yalnızca ABD’de mevcut olan SM, merkezi bir gruptur (Fisher ve Nasrin, 2021: 116). Siyasi bir gündemi savunmakta olan bu hareket, seçim siyaseti ile bağlantı kurmakta, farklı protesto taktikleri, siyasi savunuculuk ve kampanyalar yürütmektedir (Pavenstädt ve Rödder, 2024: 1071). Bu anlamda ABD’nin mevcut ekonomik sistemini sorgulayan bir tavır sergilemektedir. Onlara göre, iklim krizini çözecek gerçek bir değişim, sadece fosil yakıtların bırakılması değil, aynı zamanda ekonomik sistemin köklü bir yeniden yapılandırılmasını gerektirmektedir.

SM’ye göre onlarca yıldır insanları iklim felaketine sürükleyen fosil yakıt milyarları ve ‘onların çalıştırdıkları’ politikacılar okulları, bedenleri ve yaşamları kontrol altına almaya çalışırken, yalnızca karşı koymak için değil, aynı zamanda hak edilen dünyayı kazanmak amacıyla durdurulamaz bir halk desteği dalgası oluşturmayı amaçlamaktadır. SM, belediye meclislerinden başkanlık makamına kadar her düzeyde, kendi dünya görüşünü paylaşan

bireylerin iktidarda olmasını hedeflemektedir. Bu, tüm yönetim düzeylerinde Green New Deal³'i savunan bir liderler listesi oluşturmak, okullar ve kolejler gibi kurumların iklim krizini öğretmek için yeniden şekillendirilmesi ve her şeyden önemlisi, nihai başarıya ulaşana kadar amansız bir kararlılıkla mücadeleye devam etme anlamına gelmektedir (Sunrise Movement, 2024). Yani iklim krizine kapsamlı bir çözüm getirmeyi amaçlayan SM, bu hedef doğrultusunda yalnızca çevresel bir dönüşümü değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik yapıyı da köklü bir biçimde dönüştürmeyi savunur.

Daha geleneksel evre gruplarının krizi hafifletmek için uzun süredir aşamalı ve piyasa temelli reformlar öneriyor olmasının aksine, SM, elit görüşlere hitap etmeyi veya elit kurumları etkilemeyi amaçlamamaktadır. SM liderlerine göre, iklim değişikliğini yenmek, ABD ekonomisinin ciddi bir şekilde yeniden düzenlenmesini gerektirmektedir. Bu da serbest piyasa kktencilikten daha adil ve demokratik bir sisteme doğru bir dönüşümle gerçekleşmelidir (Adler-Bell, 2019). Bir başka ifade ile SM, iklim krizini 'sıradan insanların' politikalarıyla durdurabileceğini düşünmektedir.

Kullandıkları anlam erevesleri ve eylem biçimleri bakımından diğer iklim gruplarından birtakım farklılıklar gösteren SM öncelikle fosil yakıt şirketlerinden herhangi bir mali destek almayı kesin bir şekilde reddetmekte ve iklim krizine karşı mücadele edeceğine dair taahhüt veren, aynı zamanda yenilenebilir enerjiyi savunan adaylara seçimlerde aktif destek vermektedir. Bu adayların kampanyalarını yürütmek gibi yöntemlerle kurumsal siyasete doğrudan etki etmeyi hedeflemektedirler. Bir başka ifade ile SM, iklim krizine karşı mücadelesini, yalnızca sokak protestoları ve seçim kampanyalarıyla sınırlı tutmamakta; aynı zamanda Senato'da oturma eylemleri düzenlemek, ilgili mercilerle müzakereler yürütmek gibi doğrudan eylemlerle kurumsal siyasete baskı yaparak sürdürmektedir. Hareketin bir diğer önemli farkı, iklim krizinin çözümüne yönelik somut politikalar geliştirmesi ve bunları kamuoyuna sunmasıdır. Hareket iklim krizine yönelik mücadeleyi sosyal adaletle bütünleştiren Green New Deal (GND) programının da en güçlü savunucularından biridir (Uncu, 2020: 5). Özellikle GND çerçevesinde geliştirilen politikalar, toplumsal eşitliği teşvik eden bir ekonomi modeli olarak benimsenmekte, bu nedenle geniş kitlelerin desteğini kazanmaktadır. Buna ek olarak SM'nin gençleri hedef alması ve iklim krizi ile sosyal adaleti

3 Green New Deal (Türkçesi: Yeşil Yeni Düzen), eski, gri ekonomiyi çevresel olarak sağlam, ekonomik olarak uygulanabilir ve sosyal olarak sorumlu yeni, sürdürülebilir bir ekonomiye dönüştürmeyi amaçlamaktadır. 2030 yılına kadar net sıfır sera gazı emisyonlarına ve %100 yenilenebilir enerjiye ulaşmak için hızlı eylemi, tek ödemeli sağlık hizmeti hakkı, geinilebilir ücretle garantili bir iş, uygun fiyatlı konut ve ücretsiz niversite eğitimi olan bir "Ekonomik Haklar Bildirgesi" ile birleştiren iklim krizini çözmeyi amaçlamaktadır (Green Party,2024).

bir araya getiren söylemi, hareketin sosyal medya platformlarında geniş bir takipçi kitlesi kazanmasını sağlamıştır.

Extinction Rebellion (XR)

Yeni nesil iklim hareketi gruplarının bir diğer ayırt edici özelliği, ağırlıklı olarak ulusal ölçekte hareket etmeleridir. Bu gruplar, taleplerini ulusal ve yerel karar alıcılara yönelterek hükümetlerden iklim krizine yönelik politikaların hızla yürürlüğe konulmasını talep etmektedirler. Örneğin, daha radikal bir ton benimsemiş olan ve kendini ‘özünde çürümüş’ bir sisteme karşı aydınlanmış kahraman isyancılar olarak tanımlayan (Pavenstädt ve Rödder, 2024: 1076) Extinction Rebellion (XR), hükümetlere yönelttiği taleplerini sade ve doğrudan bir listeyle açıklamaktadır. XR’nin talepleri arasında, “iklim acil durumu ilan edilmesi,” “acil olarak eyleme geçilmesi” ve “siyaset-ötesi davranılması” yer almaktadır. Bu yaklaşım, yerel yönetimleri ve hükümetleri iklim krizine karşı doğrudan sorumlu tutarken, krizin çözümünde parti ve ideoloji ayrımlarının bir kenara bırakılmasını öngörmektedir (Uncu, 2020: 5). Çünkü onlara göre iklim krizi bir dünya savaşıdır (Pavenstädt ve Rödder, 2024: 1073). Bu radikal dil, iklim krizine dair aciliyet duygusunu ve mevcut siyasi yapının yetersizliğine yönelik eleştiriyi güçlendirmektedir.

Yeni nesil iklim hareketi grupları, yenilikçi unsurlarla desteklenmiş sivil itaatsizlik eylemleri içeren geniş bir eylem repertuarına sahiptir. Örneğin, Gail Bradbrook ve Roger Hallam tarafından kurulan XR, Mahatma Gandhi ve Martin Luther King’in sivil itaatsizlik öğretilerinden ilham alarak, iklim krizine karşı toplumsal farkındalık yaratmayı hedeflemiştir. XR’nin kurucuları, nüfusun en az yüzde 3,5’lik bir kesimini harekete geçirerek, toplumsal bir “kritik çoğunluk” oluşturmaya ve bu sayede hareketi etki yaratacak bir kitleselliğe ulaştırmaya çalışmaktadır (Uncu, 2020: 5). Bu hedef doğrultusunda XR, 2018 yılında İngiltere’de başlattığı sivil itaatsizlik eylemlerini yenilikçi unsurlarla birleştirerek uygulamakta ve küresel olarak yaymaktadır (Pavenstädt ve Rödder, 2024: 1071). Bu strateji, büyük çaplı eylemler ve küresel dayanışma sayesinde, iklim krizine yönelik somut adımlar atılması konusunda toplumu harekete geçirmeyi hedeflemektedir.

Bu noktadan hareketle XR, kendini “hükümetleri İklim ve Ekoloji Acil Durumu konusunda adil davranmaya ikna etmek için şiddet içermeyen doğrudan eylem ve sivil itaatsizlik kullanan, merkezi olmayan, uluslararası ve siyasi olarak tarafsız bir hareket” olarak tanımlamaktadır. Bu noktada hükümetlerden iklim ve ekolojik durum ile ilgili doğruyu söylemelerini, sera gazı emisyonlarını 2025 yılına kadar net olarak sifira indirmelerini ve iklim ile ilgili konuların siyaset ötesi olarak ele almalarını talep etmektedirler. Bugüne kadar dilekçe verme, lobi yapma, oy kullanma ve protesto gibi geleneksel stratejilerin, siyasi

ve ekonomik glerin köklü çıkarları nedeniyle ie yaramadığını düşünen XR, bu nedenle yaklaşımlarını şiddet içermeyen, yıkıcı bir sivil itaatsizlik, bir isyan, olarak açıklamaktadır (Extinction Rebellion, 2024). XR'nin sivil itaatsizlik stratejisi, geleneksel siyaset yapma biçimlerine alternatif olarak aktivistlerin farkındalığı artırma çabası olarak görülmektedir.

Herhangi bir kişi, grup veya eylem XR'nin ilkeleri ve değerlerine uyduğu sürece özerk bir şekilde rgtlenbilmesine ve XR adına ve ruhuyla eylemde bulunabilmesine XR tarafından müsaade edilmektedir. Bu şekilde, gücün merkezden uzaklatırıldığını, yani merkezi bir grup veya otoriteden izin istemeye gerek kalmayacağını düşünmektedirler (Extinction Rebellion, 2024). Merkezi olmayan bu yapı, XR'yi katılımcı bir hareket haline getirirken, iklim krizine karşı mücadelede bireylerin kendi güçlerini ortaya koyabilmelerine olanak tanımaktadır. Böylelikle hareket, eylemlerini daha yaygın ve bağımsız olarak organize edebilmektedir.

XR aktivistlerinin sosyo-demografik profili genellikle yüksek eğitimi, orta sınıf ve 'beyaz' bireylerden oluşmaktadır. Politik olarak kendilerini solda tanımlayan bu kişiler, günlük yaşamlarında birden fazla evre yanlısı davranışı bilinçli olarak benimsemektedir. XR'nin gücü, doğal protestocular veya yasa ihlalcileri olmayan, ancak iklim krizinin ciddiyetine ikna olmuş ve mevcut siyaset ile yaşam tarzı evreciliğinin bu aciliyetin gerektirdiği türden dönüştürücü değişimi gerekletirmeyeceğini düşünen kişiler arasında yeni bir toplumsal kesim yaratmasında yatmaktadır (Hayes, Doherty ve Saunders, 2020: 1). XR'nin bu profili toplumsal hareketin kalıcı olmasını sağlamada büyük bir etkiye sahiptir.

Fridays For Future (FfF)

Fridays for Future (FfF), 2018 yılında İve'te Greta Thunberg'in okul grevleriyle balamı ve en gcl seferberliğini Avrupa'da gerçekleştirerek küresel bir hareket haline gelmiştir (Pavenstdt ve Rdder, 2024: 1071). Florida'daki Parkland Okulu Saldırısı⁴ndan sonra ABD'de silahlı şiddete karşı düzenlenen ulusal okul grevinden ilham alan 15 yaşındaki genç, cuma günlerini İve parlamentosu önünde el yazısıyla yazılmış bir pankartla oturarak geçirmeye karar verdi. Ağustos ayındaki o Cuma gününden bu yana, iklim değişikliği konusundaki eylemsizliği protesto etmek için cuma günleri 'okulu asma' taktiğini koordine eden grubun adı olan Fridays for Future dünyaya yayıldı. Mart 2019'da ilk 'küresel' iklim grevi gerçekleşti

4 2018 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Florida eyaletine bağlı Parkland şehrinde silahlı bir saldırgan tarafından bir okula düzenlenen; 17 kişinin ölümüne ve 14 kişinin yaralanmasına yol açan silahlı saldırı.

ve dünya çapında bir milyondan fazla insan katıldı. Bundan henüz altı ay sonra, Eylül 2019'da, gençler ve yetişkinler, Thunberg ve diğer genç aktivistlerin BM İklim Eylem Zirvesi'ni çevreleyen Küresel Gelecek Haftası kapsamında iklim grevlerine katılma çağrısına yanıt verdi ve küresel katılımcı sayısı tahmini olarak yaklaşık sekiz milyona çıktı (Fisher ve Nasrin, 2021: 112). FfF'un protesto yöntemi olan "okulu asma" eylemi, gençlerin bu krizi kendi gelecekleri için bir tehdit olarak algıladıklarını ve eğitimlerini dahi bu uğurda bir süreliğine feda edebileceklerini göstermiştir. Hareketin hızlı bir şekilde küresel çapta büyümesi, iklim değişikliğinin sadece belirli ülkelerle sınırlı bir sorun olmadığını, tüm dünyayı etkileyen bir kriz olduğunu açıkça vurgulamaktadır.

FfF, iklim değişikliğini insanlığın karşı karşıya kaldığı en büyük kriz olarak nitelendirmekte ve protestolarının da iklim eylemi mücadelelerinin henüz başlangıcı olduğunu belirtmektedir (Pavenstädt ve Rödder, 2024: 1073). Sadece bir yıl gibi bir sürede yaklaşık iki milyondan fazla insanın iklim değişikliğine yönelik eylemlere katılması noktasında ilham olan FfF'nin (Bergmann ve Ossewaarde, 2020: 267), sınırları aşan yapısı, farklı kültürlerden ve coğrafyalardan gençlerin dayanışmasını güçlendirmekte, bu dayanışma da iklim krizine yönelik mücadelede küresel bir birliktelik sağlamaktadır. Hareketin, geniş kitlelere bu denli hızlı ulaşabilme başarısının altında sosyal medya ve diğer dijital platformların etkisinin de yadsınamayacağı söylenebilecektir. Bu platformların etkili kullanımı sayesinde, FfF yalnızca eylemlerle sınırlı kalmayıp, iklim krizine dair toplumsal bilinç oluşturma sürecinde de önemli bir araç olarak işlev görmüştür.

Hareketin amacını, politikacılar üzerinde ahlaki baskı oluşturmak, politikacıların bilim insanlarını dinlemelerini sağlamak ve ardından küresel ısınmayı sınırlamak için güçlü adımlar atmalarını sağlamak olarak açıklayan FfF, kendilerini ticari çıkarılardan ve siyasi partilerden bağımsız ve sınır tanımaz olarak tanımlamaktadır (Fridays for Future, 2024). Bu gençlik hareketinin gücü, iklim krizine karşı güçlü bir farkındalık oluşturmak ve politika yapıcıları harekete geçmeye zorlamaktan gelmektedir.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Günümüzde iklim krizi ve iklim krizine karşı ortaya çıkan toplumsal hareketler, yalnızca çevresel bir mesele olarak değil, aynı zamanda toplumsal, ekonomik ve politik boyutlarıyla değerlendirilen küresel bir sorun haline gelmiştir, daha doğrusu bu sorunun etkilerinin ne denli geniş bir alanda yayıldığı artık anlaŐılmıŐtır. Bu alıŐma, yeni toplumsal hareketlerce iklim değişikliğinin yaratmış olduğu çevresel yıkımların yanı sıra, insan hakları, sosyal adalet ve küresel eşitsizlikler gibi çok boyutlu bir kriz olarak nasıl algılandığını ortaya koymaktadır. Özellikle yeni dalga hareketler aracılığıyla ‘yeni nesil’ bir iklim aktivizminin yükselişe geçmesi ve dijital/sosyal medya etkisiyle birleşerek etkisini artırması sonucu geniŐlik ve kültürel farkındalık noktasında güçlü bir seferberlik alanı oluşturulmuştur.

Yeni dalga iklim aktivizmi, bireyleri günlük yaŐantılarında sürdürülebilir değişiklikler yapmaya teşvik etme amacını güderken aynı zamanda devlet politikalarının dönüŐtürülmesine yönelik taleplerini de ısrarlı bir Şekilde gündemde tutmaktadır. Bu hareketler, iklim krizine karşı küresel bir dayanışmanın yanı sıra bireysel ve kolektif bir sorumluluk anlayışı geliştirmiştir de denebilecektir. ÇalıŐmamızda incelenen bu hareketlerin, yalnızca çevresel bir duyarlılıktan ibaret olmadığını, aynı zamanda geleceğe yönelik politik bir vizyonu da barındırdığı grlmŐtir. Özellikle, bu hareketlerin yükselmesinin ardında devletlerin iklim krizine karşı etkili çözümler üretememesi ve eylemsiz kalması ile fosil yakıt Şirketleri başta olmak üzere küresel sermayenin devam eden çevresel yıkım politikaları bulunmaktadır.

Ancak bu çalışma, yeni dalga iklim aktivizminin bazı sınırlılıklarını da ortaya koymaktadır. İklım adaleti, sosyal adalet ve benzeri çağrılarına rağmen, yeni dalga hareketlerin çözümlerinin daha çok ‘ahlaki’ bir ereve içinde kalması ve sistemin yapısal dönüşümü konusunda ayrıntılı bir ereve sunmaması eleŐtirilebilecektir. Nitekim iklim krizinin çözümü için bireysel veya toplumsal farkındalık oldukça önemli bir yer tutsa da tek başına yeterli olmayabilir; sürdürülebilir politikaların teŐvikinin, çevresel düzenlemelerin ve küresel düzeyde bağlayıcı anlaşmaların da bu ahlaki dönüşüme paralel olarak uygulanması gerekmektedir.

Bunlara ek olarak yeni dalga iklim aktivizminin sol ideolojilere yakın bir yaklaşıma sahip olmaları, bu hareketlerin geniş bir katılımcı kitlesi oluşturma ve toplumsal sorunlara çözümler üretme yeteneklerini sınırlamaktadır. İklım krizi, eşitlik, sosyal adalet gibi konular aslında toplumun tamamını ilgilendirirken, sol ideolojik yaklaşımlar ile bezenmeleri bu hareketlerin daha geniş kitlelere ulaşmasını engelleyebilir. Yine benzer Şekilde bu

hareketlerin sol görüşle özdeşleşmesi, sağ veya merkez eğilimli kesimlerin bu hareketlere güven duymasını zorlaştırabilir. Bu da çevresel adalet ve sosyal eşitsizlik gibi sorunların çözümünde daha geniş bir koalisyon oluşturma fırsatını kaçırmalarına yol açabilir. Buna ek olarak yeni dalga hareketler, ‘sol gömlekleri’ sebebiyle özellikle muhafazakâr veya merkez sağ hükümetler ve politikacılarla iş birliği yapma konusunda güçlük yaşayabilir. İklim krizinin veya sosyal adaletin çözümü için hükümetlerin katılımına ihtiyaç duyulurken, bu ideolojik sınırlamalar hareketlerin bu alanlarda etkili bir değişim yaratmasını zorlaştırabilir.

Sol eğilimli hareketlerin meselelere, sosyalist veya anti-kapitalist bir perspektiften bakmaları sonucu, kendileri de sola yakın olan yeni dalga iklim aktivistleri kapitalist sistemin çevresel sorunları çözme kapasitesini tamamen reddedebilir. Bu tavır piyasa temelli, teknolojik veya liberal çözümler gibi alternatif yaklaşımların göz ardı edilmesine neden olabilir. Hülasa, sadece ideolojik sebeplerle belirli çözümler dışlanırsa, hareketlerin etkinliği sınırlı kalabilir ve yeni çözümlerin geliştirilmesi engellenebilir.

Bu noktada, gelecekte, iklim hareketlerinin daha kapsayıcı, farklı disiplinleri birleştiren ve özellikle politika yapımcıları doğrudan etkileyen bir yapıya evrilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, yalnızca iklim aktivistleri değil, kamu kurumları, özel sektör kuruluşları ve sivil toplum örgütleri de ortak bir paydada buluşarak iş birliği içinde çözümler üretmek zorundadır. Çalışmamız, bu gerekliliğin altını çizerek, iklim kriziyle mücadelenin sadece çevreci örgütlerin değil, toplumun tüm kesimlerinin katılımını gerektiren bir süreç olduğunu vurgulamaktadır.

Bu çalışma, iklim krizine yönelik mücadelede toplumsal hareketlerin rolünü yeniden değerlendirerek, gelecekteki araştırmalar için önemli bir referans kaynağı sunmaktadır. Özellikle yeni dalga iklim aktivizminin çevresel adalet ve politik dönüşüm üzerindeki etkileri üzerine literatürde büyük bir boşluk mevcuttur ve bu konu daha detaylı araştırmalarla ele alınabilir. İklim aktivizmi ve yeni toplumsal hareketlerin etkilerini anlamak, gelecekte daha sürdürülebilir bir dünya kurma yolunda atılması gereken adımların anlaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Nitekim gelecekte, bugün konuştuğumuz yeni dalga iklim hareketlerine benzer şekilde sosyal, çevresel ve politik taleplerle ortaya çıkan birçok hareketin daha doğması beklenebilir. Bu tür hareketlerin çoğalması, iklim krizinin etkilerinin giderek daha görünür hale gelmesi ve sosyal adalet, ekonomik eşitsizlikler gibi başka küresel sorunlarla iç içe geçmesiyle mümkün olacaktır. Bir başka şekilde ifade edilecek olursa, gelecekte ortaya çıkacak olan yeni dalga iklim aktivizmi, küresel sorunlarla mücadelede çok daha dinamik,

katılımcı ve kapsayıcı bir yaklaşım benimsemelidir. Tek başına sivil itaatsizlik, kimlik temelli mücadele, kültürel dönüşüm çabası ve ‘protesto tiyatrosu’ post-modern dünyanın popülist siyasetinden öte geçmeyecektir. Bu noktada ‘devletleri tanımayan’ yeni dalga iklim aktivizminin, czmn en gcl aktörlerinin hala daha devletler ve bu devletler aracılığıyla uygulanabilecek yaptırımlar olduğunu unutmamaları önerilmektedir.

Kaynakça

- Adler-Bell, S. (2019). The Story Behind the Green New Deal's Meteoric Rise. *The New Republic*. <https://newrepublic.com/article/153037/story-behind-green-new-deals-meteoric-rise> (E.T.: 07.11.2024).
- Andrews, K. T. (2002). "Creating Social Change: Lessons from the Civil Rights Movement". *Social Movements: Identity, Culture, and the State* içinde D. S. Meyer, N. Whitter ve B. Robert (Ed.). New York: Oxford University Press, ss. 105-119.
- Athanasiou, T. ve Baer, P. (2006). *Ölümcül Sıcak – Küresel Adalet ve Küresel Isınma*, A. K. Saysel (Çev.). İstanbul: Bgst Yayınları.
- Bektaş Durmuş, S. (2024). İklim Aktivizmi Üzerine Nitel Bir Araştırma: "Fridays For Future Hareketi". *Beykoz Akademi Dergisi*, Özel Sayı: "Sınırsız: Dünya Yapmak & Ötesi", 105-118.
- Bergmann, Z., ve Ossewaarde, R. (2020). Youth climate activists meet environmental governance: ageist depictions of the FFF movement and Greta Thunberg in German newspaper coverage. *Journal of Multicultural Discourses*, 15(3), 267-290.
- Birleşmiş Milletler (2002). İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi. <https://iklim.gov.tr/bm-iklim-degisikligi-cerceve-sozlesmesi-i-33> (E.T.: 22.10.2024).
- Birleşmiş Milletler (2024). United Nations Conference on the Human Environment, 5-16 June 1972, Stockholm. <https://www.un.org/en/conferences/environment/stockholm1972> (E.T.: 22.10.2024).
- Bookchin, M. (2013). *Toplumsal Ekoloji ve Komünalizm*, F. D. Elhüseyni (Çev.). İstanbul: Sümer Yayıncılık.
- Cheung, H. (2020). What does Trump actually believe on climate change?. *BBC*, <https://www.bbc.com/news/world-us-canada-51213003> (E.T.: 06.11.2024).
- Çırakman, A. ve Ertuğrul, K. (2019). "Toplumsal Hareketler Sosyolojisi". *Si-yaset Sosyolojisi* içinde F. Acar ve H. F. Uslu (Haz.). Ankara: Dipnot Yayınları, ss. 233-253.
- Diamond, L. (1994), Rethinking Civil Society: Toward Democratic Consolidation, *Journal of Democracy*, 5(3), 4-17.
- Duwe, M. (2001), The Climate Action Network: A Glance behind the Curtains of a Transnational NGO Network. *Review of European Community & International Environmental Law*, 10, 177-189.
- Erdem, T. (2020). *Sosyoloji Notları* (5. Baskı). İstanbul: Otorite Yayınları.
- Extinction Rebellion (2024). About Us. *Rebellion Global*. <https://rebellion.global/about-us/> (E.T.: 08.11.2024).
- Faulks, K. (2000). *Political Sociology*. New York: New York University Press.

- Fisher, D. R., ve Nasrin, S. (2021). Shifting coalitions within the youth climate movement in the US. *Politics and Governance*, 9(2), 112-123.
- Fridays for Future (2024). Who We Are?. <https://fridaysforfuture.org/what-we-do/who-we-are/> (E.T.: 08.11.2024).
- Giddens, A. (1994). Modernliğin Sonuçları. E. Kuşdil (Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Giddens, A. (2013). *İklim Değişikliği Siyaseti*. E. Baltacı (Çev.). Ankara: Phoenix Kitap.
- Goodman, J. (2009). From Global Justice to Climate Justice? Justice Ecologism in an Era of Global Warming. *New Political Science*, 31(4), 499-514.
- Green Party (2024). *Green New Deal*. https://www.gp.org/green_new_deal (E.T.: 22.10.2024).
- Hansen, J. E. (2009). *Küresel Isınmanın Kırılma Noktası*, A. Yılmaz (Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Hayes, G., Doherty, B. ve Saunders, C. (2020). A New Climate Movement? Extinction Rebellion's Activists in Profile. *Cusp Working Paper*, 25, 1-39.
- Heywood, A. (2012). *Siyaset* (6. Baskı). İstanbul: Liberte Yayınları.
- Jameson, F. (2022). *Postmodernizm ya da Geç Kapitalizmin Kültürel Mantiği* (Çev.: Cem Gönenç). İstanbul: Alfa Basım Yayım.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2004). *Çevrebilim* (4. Baskı). Ankara: İmge Kitabevi.
- Koukouvelis, K. (2017). Climate change social movements and cosmopolitanism. *Globalizations*, 14(5), 746-761.
- Kumar, K. (1999). *Sanayi Sonrası Toplumdan Post-Modern Topluma – Çağdaş Dünyanın Yeni Kuramları*, M. Küçük (Çev.). Ankara: Dost Kitabevi Yayınları.
- Mavi, İ., (2021). Küresel İklim Değişikliği Bağlamında Yeni Toplumsal Hareket Örneği Olarak Küresel Çevreci Hareketler. *Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(9) 116-126.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2015). *Yeni Senaryolar ile Türkiye İklim Projeksiyonları ve İklim Değişikliği*. Ankara: Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası.
- Neale, J. (2009). *Küresel Isınmayı Durduralım, Dünyayı Değiştirelim*, D. Tarkan (Çev.). İstanbul: Yordam Kitap.
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2024). Climate crisis, cities, and health. *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01934-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01934-2).
- Olgun, M. E. (2023). “OECD Ülke Grubu İçin Ekolojik Ayak İzi Yakınsaması: Kesirli Fourier Birim Kök Testinden Bulgular”. *İklimin Geleceği* içinde B. Güngör ve Ö. Küçük (Ed.). Konya: Palet Yayınları, ss. 188-198.
- Önder, T. (2003). *Ekoloji, Toplum ve Siyaset*. Ankara: Odak Yayınevi.

- Pavenstädt, C. N., ve Rödder, S. (2024). Between evidence first and political fight – understanding dynamics of (de-)politicization in US climate movements' future narratives. *Environmental Politics*, 33(6), 1065–1086.
- Reitan, R., ve Gibson, S. (2012). Climate change or social change? Environmental and leftist praxis and participatory action research. *Globalizations*, 9(3), 395-410.
- Schwarz, M. A. (2002). “Factions and the Continuity of Political Challengers”, *Social Movements: Identity, Culture, and the State* içinde D. S. Meyer, N. Whitter ve B. Robert (Ed.). New York: Oxford University Press, ss. 157-169.
- Shiva, V. (2014). *Petrol Değil Toprak – İklim Krizi Döneminde Çevresel Adalet* (2. Baskı), Ö. Olcay (Çev.). İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- Sunrise Movement (2023). Our Story. <https://www.sunrisemovement.org/theory-of-change/our-story/> (E.T.: 07.11.2024).
- Sunrise Movement (2024). About Sunrise. <https://www.sunrisemovement.org/about/> (E.T.: 07.11.2024).
- Şahin, Ü. (2019). Küresel iklim hareketinde yeni dalga. *Yeşil Gazete*. <https://yesilgazete.org/kuresel-iklim-hareketinde-yeni-dalga/> (E.T.: 06.11.2024).
- Şahin, Ü. (2020). Geleceği kurmak: Küresel iklim hareketinde yeni dalga aktivizm. *T24*. <https://t24.com.tr/k24/yazi/gelecegi-kurmak-kuresel-iklim-hareketinde-yeni-dalga-aktivizm,2548> (E.T.: 06.11.2024).
- Uncu, B. A. (2020). Hem İklimi Hem Adaleti Savunan Bir Hareket: İklim Adaleti Hareketi. *TESEV Değerlendirme Notları*, 10, 1-9.

“Çevre Tarihi” Perspektifinden “İklim Değişikliği”

İbrahim Yenigün¹

Özet

Günümüzü olduğu kadar geleceğimizi de oldukça yakından ve derinden ilgilendiren küresel sorunlar arasında kuşkusuz çevre sorunları önde gelmektedir. Gezegenimizin varoluşuyla eş zamanlı başlayan çevre sorunları, insanla birlikte artmış, yüzyulumuzda ise en tehlikeli seviyelere ulaşmıştır. Tek düşünen canlı olma yeteneğine sahip insanoğlunun, gelinen durumun baş aktörü olması ise oldukça düşündürücüdür. Çünkü insan, aynı zamanda bu donanımı sayesinde geçmişinden ders çıkarabilecek ve geleceğine yön verebilecek yeteneğe sahiptir. Bu gereksinimden hareketle farklı disiplinlerin bir araya gelerek ve insanlık tarihine çevreci perspektiften yaklaşarak çözümler üretmeye çalıştıkları yeni bir uzmanlık alanı olan “Çevre Tarihi” doğmuştur. Bu heyecan verici ve etkili yeni yaklaşım, tarihteki örnek uygulamaları bizlere sunarak ilham kaynağı olmakta, alınacak önemli dersleri ise hem günümüz hem de yarınlarımız için gözler önüne sermektedir. Dolayısıyla hem bireysel hem de toplumsal çevre duyarlılığının oluşumunda büyük etkiye sahip Çevre Tarihi uzmanlık alanından, insanlığın küresel problemi olan iklim değişikliği için de faydalanmak yerinde bir yaklaşımdır. Zira varlığıyla ve dolaylı sonuçlarıyla tehdit boyutunu her geçen gün arttıran iklim değişikliği sorunu, tüm canlı yaşamının sonunu getirebilecek potansiyelindedir. Tüm bu gerekçelerden hareketle bölümde; iklim değişikliği krizi, çevre tarihi açısından ele alınmış ve özellikle toplumsal çevre duyarlılığına katkı sağlanması amaçlanmıştır.

GİRİŞ

Dünyada yaşanan hızlı gelişim ve değişim, toplumlara ileri düzeyde bir konfor ve rahatlık sağlasa da pek çok sorunu da beraberinde taşımaktadır (Ernst & Yenigün, 2023). İnsanoğlunun sürdürülebilirlik temel prensibini yok sayarak sergilediği bitmek tükenmek bilmeyen hırsı ise bu sorunların artarak devam edeceğine işaret etmektedir (Başol vd., 2007). Bu durumun

1 Doç. Dr., Öğretim Üyesi, Harran Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
ORCID: 0000-0003-4742-0160, ibrahimyenigun@hotmail.com

en büyük kanıtı ise her geçen gün artan ve daha da karmaşık hale gelen çevre sorunlarıdır. Söz konusu çevre sorunları, insanlık için hayati önem taşımaktadır. Çünkü yaşanan çevresel problemler, günümüzü olduğu kadar geleceğimizi de oldukça yakından ilgilendirmektedir (Yenigün vd., 2024). Sınır tanımaz nitelikteki bu sorunlar, tüm uzmanlık alanlarını çözüm arayışına zorlamaktadır. Bu mecburi yönelim, belki de tek olumlu sonucu olan insanlığı birlikte hareket etmeye vesile kılmaktadır. Zira küresel ölçekteki çevre sorunları ancak bu şekilde çözüme kavuşabilecektir. Bu sorunlar arasında önde gelenlerden biri olan iklim değişikliği, insanlık tarihinin farklı dönemlerinde toplumların gelişimini ve çevreyle olan etkileşimini derinden etkilemektedir. Çevre tarihi penceresinden bakıldığında, iklim değişikliği insanlık ve gezegenimiz için yeni bir olgu değildir. Ancak, boyutu ve şiddeti bakımından, geçmişteki deneyimlerden farklıdır. İklim değişikliği, doğal süreçlerin ve insan faaliyetlerinin birleşik etkisiyle ortaya çıkan karmaşık bir olgudur. Buna rağmen insanoğlu üstün adaptasyon yeteneğiyle bu değişime önemli oranda ayak uydurmuş, geçmişte bu karmaşıklığın içinden kısmen veya tamamen çıkabilmiştir. Bu başarıyı gösterebilen medeniyetler yükselip, ilerlerken yeterli gayreti sağlayamayan toplumlar ise çökmüş ya da göç gibi radikal kararları almak zorunda kalmışlardır. Ancak bu gibi çözüm arayışları günümüzde geçerliliğini kaybetmiştir. Zira iklim değişikliği artık tüm gezegenin ortak problemi olmuştur.

İçinde yaşadığımız gezegende ilk yaşam belirtilerinin yaklaşık üç buçuk milyar yıl öncesine dayandığı tahmin edilmektedir. İnsanoğlu bu sürecin son birkaç milyon yıl öncesine dâhil olmuştur. Gezegenin ilk varoluşu ve insanlığın dâhil olduğu süre karşılaştırıldığında, çok az bir sürecindeki varlığıyla insan, bu kısa sürecin tam tersine gezegende etkileri uzun sürecek hatta belki de sonunu getirecek faaliyetler gerçekleştirmiştir (Keller, 2006). Dünyadaki canlılar içerisinde tek düşünen canlı olma yeteneğine sahip insanoğlunun, gelinen durumun baş aktörü olması ise oldukça çarpıcıdır. Çünkü insan, aynı zamanda bu donanımı sayesinde geçmişinden ders çıkarabilecek ve geleceğine yön verebilecek yeteneğe sahiptir. Bu gereksinimden hareketle farklı disiplinlerin bir araya gelerek ve insanlık tarihine çevreci perspektifle yaklaşarak çözümler üretmeye çalıştıkları yeni bir uzmanlık alanı olan “Çevre Tarihi” doğmuştur. Bu heyecan verici ve etkili yeni yaklaşım, tarihteki örnek uygulamaları bizlere sunarak ilham kaynağı olmakta, alınacak önemli dersleri ise hem günümüz hem de yarınlarımız için gözler önüne sermektedir (Yenigün & Tuğalan, 2021). Aynı zamanda hem bireysel hem de toplumsal çevre duyarlılığının oluşumuna büyük katkı sağlamaktadır. Dolayısıyla Çevre Tarihi uzmanlık alanından, insanlığın küresel problemi olan iklim değişikliği için de faydalanmak yerinde bir yaklaşımdır. Zira varlığıyla ve dolaylı sonuçlarıyla

tehdit boyutunu her geçen gün arttıran iklim değişikliği sorunu, tüm canlı yaşamının sonunu getirebilecek potansiyeldedir. Tüm bu gerekçelerden hareketle bölüm; iklim değişikliğinin çevre tarihi perspektifinden kapsamlı bir analizini sunarak, geçmiş deneyimlerden alınacak dersler ve geleceğe yönelik stratejiler üzerine odaklanmaktadır. Ayrıca, günümüz toplumlarına yönelik mesajlar ve alınabilecek önlemler, insanlık tarihinden örneklerle sunulmaktadır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN TANIMI VE TARİHÇESİ

Gezegemimizin varoluşuyla eş zamanlı başlayan çevre sorunları, insanla birlikte ivmelenmiş, yüzyılımızda ise en tehlikeli seviyelere ulaşmıştır. Bu sorunlardan başlıcası olan iklim değişikliği ise direkt ve dolaylı ürettiği sorunlardan ötürü ön plana çıkmıştır (Baysal & Karakaş, 2017; Abbas vd., 2022). En genel ve özet tanımıyla iklim değişikliği, başta sıcaklık artışı olmak üzere yağış gibi meteorolojik etmenlerin sıra dışı değişimlerini ifade eden bir tanımdır (Çapar, 2019). Bununla birlikte küresel çaplı iklim değişikliğini, iklimsel parametrelerin uzun yıllar süren periyotların tam aksine, on yıl gibi çok daha kısa sürelerdeki negatif değişimler olarak belirtmek yerinde olacaktır (Yönten, 2007). Dikkat edilmesi ve karıştırılmaması gereken bir diğer husus ise küresel ısınma ve iklim değişikliği kavramlarıdır. Küresel ısınma, sıcaklık artışını ifade etmek için kullanılırken; iklim değişikliği terimi sıcaklık, yağış gibi meteorolojik faktörlerin belirli ve daha bölgesel alanlardaki değişimini ifade etmektedir (Yamanoğlu, 2006).

İklim değişikliğinin tarihi, Dünya'nın iklim sistemi ve insan faaliyetlerinin bu sistem üzerindeki etkisine ilişkin kademeli bir bilgi birikimi ile ayırt edilmektedir. İlk teorik kavrayışlardan günümüzün ampirik verilerine kadar, iklim değişikliği 21. yüzyılın en acil bilimsel sorunlarından biri haline gelmiştir.

İklim değişikliği çalışmaları, nispeten yeni bir bilimsel araştırma alanı olmasına rağmen, kökenleri 19. yüzyıla dayanmaktadır. İklim teorisinin ilk formülasyonu, 1824 yılında Joseph Fourier tarafından sera etkisinin keşfine dayanmaktadır (Aksel, 2011). Fourier, Dünya atmosferinin bir cam kubbe işlevi gördüğü, gezegeni yalıtıdığı ve sıcaklığını bu atmosfer tabakasının yokluğunda olması gerekenin üzerinde tuttuğu hipotezini ortaya atmıştır. Atmosferik gazların sıcaklık üzerindeki potansiyel etkisine ilişkin bu ilk kavrayış, gelecekteki iklim dinamiklerine ilişkin sonraki araştırmalar için bir temel oluşturmuştur.

19. yüzyılın sonlarında İsveçli kimyager Svante Arrhenius, karbondioksitin (CO₂) Dünya'nın yüzey sıcaklığı üzerindeki etkilerini hesaplayarak Fourier'in

çalışmalarını daha da geliştirmiştir. 1896 yılında, fosil yakıtların yanmasından kaynaklanan CO₂ emisyonlarındaki artışın küresel sıcaklıklarda kayda değer bir artışa yol açabileceğini öngören bir makale yayınlamıştır. Başlangıçtaki şüphecilğe rağmen çalışmaları, o zamandan beri insan faaliyetlerini küresel ısınma ile ilişkilendiren ilk bilimsel girişimlerden biri olarak kabul edilmektedir (Günay & Hacıyakupoğlu, 2023).

20. yüzyılın ortaları, teknolojideki ilerlemelerin atmosferik CO₂'in daha hassas ölçümlerinin yapılmasına izin vermesiyle iklim değişikliğinin anlaşılması açısından bir dönüm noktası olmuştur. 1958 yılında Charles David Keeling, Hawaii'deki Mauna Loa Gözlemevi'nde CO₂ seviyelerini izlemeye başlamıştır. Ölçümleri, atmosferik CO₂'de “Keeling Eğrisi” olarak bilinen tutarlı bir artış olduğunu ortaya koymaktadır. Bu veriler, başta sanayileşme ve fosil yakıtların kullanılması olmak üzere insan faaliyetlerinin atmosferin bileşimini ne düzeyde değiştirdiğine dair reddedilemez kanıtlar sağlamıştır (Uygar, 2015).

Sanayileşmenin çevresel etkilerine ilişkin endişelerin arttığı 1970'li yıllar ise iklim değişikliğine ilişkin kamuoyu farkındalığının da arttığı bir dönem olmuştur. 1979 yılında, iklim sisteminin CO₂ konsantrasyonlarına duyarlılığına ilişkin ilk kapsamlı araştırmalardan biri olan Charney Raporu, yüksek sera gazı seviyelerinin önemli ölçüde ısınmaya yol açabileceği konusunda uyarıda bulunmuştur. Bu dönem aynı zamanda, bilimsel kuruluşlar ve hükümetlerin sürekli emisyonlardan kaynaklanan küresel sonuçların potansiyelini kabul etmesiyle, iklimle ilgili konularda uluslararası iş birliğinin ortaya çıkışına da işaret etmiştir (Doğan vd., 2020).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNDEKİ MEVCUT DURUM VE GELECEK SENARYOLARI

Buzul Çağı'nın sona ermesiyle başlayan Holosen dönem, insan topluluklarının tarım ve yerleşik hayata geçişine olanak tanımıştır. Ancak iklimsel dalgalanmalar, tarım üretimini ve toplumların istikrarını zaman zaman tehdit etmiş, geniş etkilere yol açmıştır. Özellikle sanayileşmenin hızlı ve geniş ölçekli artışı iklim değişikliğinin insan üzerindeki olumsuz sonuçlarını ciddi boyutlara ulaştırmıştır. Sağlık, eğitim, ekonomi, güvenlik, göç gibi alanlar başta olmak üzere pek çok kritik konu içinden çıkılmaz duruma dönüşmüştür (Yenigün vd., 2023). Gelineen süreçte tüm ülkeler, ortak hareket edilmesi zorunluluğunu kavramış, sonuçları açısından şimdilik hedeflenen düzeyde olunmasa da önemli adımlar atmıştır. Bu ortak gayretlerin en önemlisi Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (International Panel on Climate Change- IPCC) olmuştur. Buradan

yayınlanan sonuçlar doğrultusunda, ülkelerin sorumlulukları gündeme taşınmakta, çevrenin korunması ile ilgili ilkelerin hayata geçirilmesine dair çözümler sunulmaktadır. Çözüm geliştirilmesi gereken konuların başında ise iklim (çevre) mültecileri, temel insanlık haklarının temini, güvenlik ve sağlık gelmektedir (Özkerim Güner, 2021).

Endişe verici eğilimlere rağmen, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması amacıyla girişimler hayata geçirilmektedir. Paris Anlaşması gibi uluslararası anlaşmalar, küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelerin 2°C'nin altında bir seviyede sınırlandırmayı amaçlamakta ve 1.5°C'lik bir hedef belirlemektedir. Giderek artan sayıda ülke, sera gazı emisyonlarını azaltmaya, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş ve iklim etkilerine karşı dayanıklılığı arttırmaya yönelik politikalar uygulamaktadır. Ancak mevcut ulusal taahhütler, bu hedeflere ulaşmak için yetersiz kalmakta ve emisyon açığını kapatmak için önemli önlemler alınması gerekmektedir (Köse, 2018).

IPCC raporuna göre yakın tarih ağırlıklı olmak üzere dünyadaki sıcaklık, ortalama 1.5°C değerinde artış göstermiştir. Bu artışın en temel sebebi sera gazı emisyonlarının artması olarak belirlenirken, diğer kritik sonuçları arasında buzulların erimesine bağlı deniz seviyesindeki yükselme, biyoçeşitlilikte değişim ve sıra dışı iklim hadiselerinin gerçekleşmesi gösterilmektedir (IPCC, 2018). Sera gazı artışını tetikleyen unsurlar arasında; yanlış şehirleşme, aşırı nüfus artışı, sanayileşme ve fosil yakıtların kullanımı gelmektedir (Zecca & Chiari, 2010; Batı, 2014; Hosseini, 2022). Son yıllarda artan orman yangınlarıyla da ağaç sayısı ve bağlı olarak doğal karbon emilimi fark edilir düzeyde azalmaktadır. Tüm bu sayılanlardan kaynaklı; gezegenimiz giderek ısınmakta, sel ve kuraklık gibi olumsuzlukların artmasına bağlı olarak da tarımsal verimlilik kaybı gündeme gelmekte (Uslu, 2021) ve küresel refah düzeyi derinden etkilenmektedir (Aydoğdu, 2024).

Ekosistemler, ekonomiler ve insan sağlığı üzerinde yaygın bir etkiye sahip olan küresel sıcaklıklardaki sürekli artış, iklim değişikliğinin kanıtlarını inkâr edilemez kılmıştır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından rapor edildiği üzere, temel olarak fosil yakıtların kullanımı ve insan faktörlü ormansızlaşmadan kaynaklı iklim değişikliği, hâlihazırda sanayi öncesi seviyelerin yaklaşık 1,1°C üzerinde ısınmaya neden olmuştur. Bu artış, dünyanın birçok yerinde yeni norm haline gelen sıcak hava dalgaları, seller ve kasırgalar da dâhil olmak üzere hava olaylarının daha sık ve yoğun yaşanmasına neden olmuştur. Dahası, Dünya'nın ısınması tekdüze bir şekilde olmayıp; kutup bölgelerinde küresel ortalamanın iki katını aşan bir hızla seyretmesine ve buzulların daha hızlı erimesine sebebiyet vermektedir. Bu değişiklikler, kıyı toplulukları ve ekosistemler için önemli bir tehdit

oluşturan küresel deniz seviyesinin yükselmesine katkıda bulunmaktadır. Düşük kotlarda yer alan ada ülkeleri başta olmak üzere kıyı şehirleri, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı savunmasız kalmakta, milyonlarca kişi, artan sel vakaları ve toprak kaybı nedeniyle yerlerinden olma riskiyle karşı karşıya kalmaktadır. IPCC, küresel sıcaklık artışının 1,5°C değerine sabitlenmesi halinde bile, deniz seviyelerinin yıllar boyunca yükselmeye devam edeceğini ve böylece fırtına, kasırga, tsunami gibi aşırı iklim olaylarının yoğunlaşacağını öngörmektedir (Köse, 2018).

İklim değişikliğinin vurduğu diğer bir husus ise biyoçeşitlilik ve ekosistemlerdir. Önemli sayıda tür, sıcaklıktaki hızlı değişimlere ve yaşam alanlarının değişmesine uyum sağlamakta güçlük çekmekte, bu da yok olma riskinin artmasına neden olmaktadır. Sıcaklık değişimlerine karşı son derece hassas olan mercan resifleri, gıda ve turizm için bu ekosistemlere bağımlı olan milyonlarca insanın geçim kaynaklarını tehlikeye atan kitlesel sorunları da beraberinde getirmektedir. Benzer şekilde biyoçeşitliliğin kaybı tozlaşma, su arıtma ve karbon tutma gibi yaşamsal döngüler için kritik öneme sahip ekosistem hizmetlerini de olumsuz etkilemektedir (Demir, 2009).

İklim değişikliğinin gelecekteki gidişatı büyük ölçüde bugün atılan adımlara bağlıdır. Bunun için de iklim değişikliğiyle ilgili günümüz mevcut bilgilerine ihtiyaç duyulduğu kadar gelecek senaryolarının ve çözüm öngörülerinin de tahmini gerekmektedir. Bu kapsamdaki bilimsel çabaların başında modeller ön plana çıkmaktadır. Söz konusu iklim modelleri soruna ait bileşenlerin, birbirleriyle olan etkileşiminin ve ilerleyen dönemlerdeki olası sonuçlarının matematiksel tahmini için başvurulan en geçerli araçlardır (Başalma ve Demir, 2006). Modeller vasıtasıyla elde edilen geleceğe yönelik iklim öngörülerinde değişik senaryolar kullanılmaktadır. Bu amaçla, değişen sera gazı emisyon seviyelerine dayalı potansiyel sonuçları modellemek için bir dizi senaryo geliştirilmiştir. Senaryolar, küresel ısınmanın 1,5°C ile sınırlı olduğu düşük emisyonlu geleceklerden, 4°C veya daha fazla sıcaklık artışlarına neden olan yüksek emisyonlu senaryolara kadar bir dizi potansiyel sonucu kapsamaktadır. Her bir yolun ekosistemler, insan toplumları ve küresel ekonomi üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır.

Küresel sıcaklıkların 1,5°C'nin altında tutulduğu en iyimser senaryoda, dünyanın sera gazı emisyonlarında hızlı ve önemli düşüşler kaydetmesi gerekmektedir. Böyle bir geçiş, yenilenebilir enerji kaynaklarının hızla benimsenmesini, karbon yakalama ve depolama teknolojilerinin yaygın bir şekilde uygulanmasını ve yeniden ağaçlandırma ve sürdürülebilir tarımın teşvik edilmesi de dâhil olmak üzere arazi kullanım uygulamalarında önemli değişiklikler yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çabaların başarılı olması

halinde, aşırı hava olayları ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi iklim değişikliğinin en zararlı sonuçlarından bazılarının hafifletilmesi mümkün olabilecektir. Aynı zamanda, yükselen deniz seviyeleri ve tarımsal üretkenlikteki negatif değişimler gibi kaçınılmaz değişikliklerle başa çıkmak için uyum stratejilerinin gerekli olduğu hususu gözden kaçırılmamalıdır. Aksi halde, mevcut emisyon eğilimlerinin devamı halinde dünya, felakete yol açabilecek iklim sonuçları doğurma potansiyeli olan yüksek emisyonlu bir senaryoya doğru sürüklenmeye devam edecektir. Böyle bir senaryoda, küresel sıcaklıklar 2100 yılına kadar 3°C ila 4°C veya daha fazla artış gösterebilecek, gelinen tablo hem doğal hem de beşeri sistemlerde önemli bozulmalara yol açabilecektir. Sıcak hava dalgalarının ve kuraklıkların sıklığı ve yoğunluğu artacak, birçok bölgede gıda güvenliği büyük tehlike oluşturacaktır. Su kıtlığı, özellikle kurak ve yarı kurak bölgelerde yoğunlaşabilirken, kıyı taşkınları, özellikle alçak kıyı şehirleri ve ada ülkelerinde milyonlarca kişi yaşam alanlarını terk etmek zorunda kalacaktır. İklimle ilgili felaketlerin artan sıklığı kamu altyapısının, sağlık sistemlerinin ve küresel tedarik zincirlerinin başa çıkma kapasitesini aşabilecek, ekonomik sonuçları ise kaygı verici boyuta taşıyacaktır (Aksay vd., 2005).

Ayrıca, iklimin devrilme noktalarını aşma potansiyeli, gelecek projeksiyonlarına ek bir belirsizlik unsuru getirmektedir. “Devrilme noktası” terimi, Dünya’nın iklim sisteminde, ötesinde geri dönüşü olmayan ve kendi kendini güçlendiren değişikliklerin meydana gelebileceği kritik eşikleri tanımlamak için kullanılmaktadır. Örneğin, Batı Antarktika buz tabakasının çökmesi veya permafrostun çözülmesi, deniz seviyesinde hızlı bir yükselişe ve güçlü bir sera gazı olan karbondioksit ve metanın önemli miktarlarda atmosfere salınmasına neden olabilecektir. Bahsedilen geri besleme döngüleri ısınma sürecini hızlandırmaya hizmet edecek ve emisyonların önemli ölçüde azaltılması durumunda bile iklimin istikrara kavuşturulmasını giderek daha zor bir ihtimal haline dönüştürecektir (Gürbüz ve Şenkaya, 2023).

Gelecekteki potansiyel iklim senaryolarının çeşitliliği, acil ve sürekli küresel eylem gerekliliğinin altını çizmekte, tüm insanlığa yaşamsal önemini vurgulamaktadır. Aksi halde, mevcut en iyi fırsat senaryosu olarak değerlendirilen küresel ısınmanın 1.5°C ile sınırlandırılması için bile kapının hızla kapanacağı aşıkardır. Sonuç olarak, azaltım çabaları ne kadar gecikirse, olumsuz senaryolardan kaçınmak o kadar güç ve imkânsız olacaktır. Teknolojik yenilikler ve uluslararası iş birliği bir umut ışığı sunarken, iklim değişikliğinin geleceği nihai olarak önümüzdeki on yıllarda alınacak kararlara, daha sürdürülebilir ve dirençli bir küresel ekonomiye geçiş için kolektif iradeye bağlı olacaktır.

MEDENİYETLER TARİHİNDEN ÖRNEKLER

İklim değişikliğinin insanlık üzerindeki etkileri, tarih boyunca birçok farklı bölgede ve dönemde farklı düzeylerde gözlemlenmiştir. İnsanlığın en temel ihtiyacı olan beslenmeye ve bağlı olarak tarıma duyduğu ihtiyaç, söz konusu etkilerin şekillenmesinde temel faktörlerden olmuştur. Dolayısıyla tarıma dayalı medeniyetler başta olmak üzere, iklim koşullarına özellikle bağımlı kalmış ve tarım faaliyetlerini sürdürebilmek için elverişli iklim koşullarına ihtiyaç duyulmuştur. Zorlu iklim koşulları, su kaynaklarının azalması ve tarımsal üretimin düşmesi medeniyetlerin çöküşüne giden süreci hızlandırmış, yaşananları günümüz toplumları için ders hükmüne getirmiştir. Bu açıdan ele alınabilecek modern ve bilimsel bakış açıları ise iklim krizine karşı etkili ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine imkân tanımaktadır. Tüm bu gerekçelerden kaynaklı örnekler yer verilecek olursa, aşağıdaki medeniyetlerden bahsetmek yerinde olacaktır.

Antik Mezopotamya’da yaşamış Akadlar, iklim değişikliğinin dramatik sonuçlarına etkili bir örnek teşkil etmektedir. Yaklaşık dört bin yıl önce yaşanan şiddetli kuraklık, Akadların tarımsal üretimini felce uğratmış ve ekonomik krizlere neden olmuştur. Akad toplumu susuzluk ve açlıkla mücadele etmek zorunda kalmış, toplumsal huzursuzluk ve siyasi istikrarsızlık baş göstermiştir. İklim koşullarındaki bu ani değişim, güçlü bir devleti kısa sürede zayıflatarak çöküşe sürüklemiştir. Bu çöküş, iklim değişikliklerinin bir medeniyet üzerindeki yıkıcı etkisini açıkça ortaya koyan kanıtların başında gelmektedir (Şahin & Kurnaz, 2014). Bununla birlikte, Mezopotamya bölgesinde yaşamış Babiller, Hammurabi Kanunları olarak bilinen yasalarında çevresel kaynakların korunmasına ilişkin düzenlemelere yer vererek, örnek teşkil edecek düzeyde çevresel duyarlılık sergilemişlerdir (Uyamık & Yenigün, 2016).

İklim değişikliklerinden olumsuz etkilenecek, tarih sayfalarındaki yerini alan diğer önemli bir medeniyet Maya uygarlığıdır. Orta Amerika’da yaşamış bu ileri toplum geniş tarım alanları ve ileri düzeyde su yönetim sistemleriyle dikkat çekmekteydi. Ancak yaşanan uzun kuraklık, Maya halkının tarımsal üretimini büyük ölçüde düşürmüştü ve baş gösteren iç çatışmalarla zayıflamasına neden olmuştur. Su kaynaklarının yetersizliği, gıda kıtlığı ve artan sosyal huzursuzluklar, bu büyük uygarlığın çöküşünde önemli rol oynamıştır. Maya uygarlığının yok oluşu, iklim değişikliklerinin sadece doğal kaynaklar üzerinde değil, aynı zamanda sosyal yapılar ve politik sistemler üzerinde de derin etkiler oluşturabileceğini göstermektedir (Özüşen, 2023).

Küçük Buzul Çağı ise Avrupa’daki topluluklar üzerinde büyük ve yıkıcı bir etki zinciri meydana getirmiştir. 14. asırdan itibaren yaşanan bu soğuma

dönemi kıtlık, açlık ve sosyal kargaşayı beraberinde taşımıştır. Özellikle tarıma dayalı ekonomilere sahip toplumlar, soğuyan iklim nedeniyle tarım üretiminde ciddi düşüşler yaşamışlardır. Baş gösteren bu olumsuzluklar, Avrupa'nın birçok bölgesinde hissedilmiş ve toplumsal huzursuzlukların yanı sıra siyasi istikrarsızlıklara da yol açmıştır. Bu süreçte Avrupa'da pek çok bölgede kıtlıklar yaşanmış, bu da savaşları ve kitlesel göçleri tetiklemiştir (Gönençgil ve Vural, 2016).

İklim değışikliğinin bir diğer çarpıcı örneği, 10. yüzyılda Grönland'a yerleşen Vikinglerdir. Burada hayvancılık ve tarım yaparak geçimlerini sağlamaya başlayan Vikingler, 14. yüzyılda başlayan Küçük Buzul Çağı ile birlikte büyük zorluklarla karşı karşıya kalmışlardır. Bu durum Vikinglerin hayatta kalmasını zorlaştırmış ve sonunda bölgeyi terk etmelerine neden olmuştur. Viking yerleşimlerinin çöküşü, iklim değışikliklerinin izole toplumlar üzerindeki etkisini bir kez daha gözler önüne sermektedir (Gönençgil ve Vural, 2016).

İklim değışikliklerinin tarih boyunca bu kadar büyük etkilere sahip olması, günümüzde yaşanan iklim krizi karşısında alınacak önlemlerin önemini de gözler önüne sermektedir. Tarihte pek çok medeniyet, iklimin getirdiği zorluklarla başa çıkamamış ve bu nedenle yok olmuştur. Bu deneyimler, modern toplumların iklim değışikliği karşısında daha dayanıklı ve sürdürülebilir stratejiler geliştirmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Geçmişte yaşanan felaketler, iklim krizinin toplumsal ve ekonomik yapılar üzerindeki etkilerinin ne kadar yıkıcı olabileceğini kanıtlamaktadır.

Tüm bu olumsuzluklarla birlikte iklim değışikliğine ve çevre sorunlarına duyarlı toplumlar, önemli başarılar elde etmiş ve çevreyle uyumlu bir yaşam sürdürme konusunda örnek teşkil etmişlerdir. Bu toplumlar, doğayı yalnızca bir kaynak olarak görmemiş, aynı zamanda onu koruma ve ona uyum sağlama bilinciyle hareket etmişlerdir. İklim değışikliklerine ve çevresel zorluklara karşı geliştirdikleri çözüm yöntemleri, onların hem uzun ömürlü hem de sürdürülebilir medeniyetler inşa etmelerini sağlamıştır. Bu topluluklar, doğal kaynakların sınırlı olduğu dönemlerde ve alanlarda dahi çevresel bozulmayı önlemeye yönelik, yenilikçi uygulamalar geliştirmeyi başarmış ve adeta günümüz toplumları için tarihe not düşmüşlerdir.

Bu bağlamda, Antik Mısır uygarlığının çevreye olan duyarlılığı, su kaynaklarını etkin bir şekilde yönetme becerisiyle ön plana çıkmaktadır. Mısır halkı, Nil Nehri'nin yıllık taşkın döngülerini çok iyi anlamış ve bu döngüye göre tarımsal faaliyetlerini organize etmiştir. Özellikle taşkın sularının geri çekilmesiyle zenginleşen alüvyonlu topraklarda tarım yaparak, yüksek verim elde etmişlerdir. Ayrıca Mısırlılar, sulama kanalları ve bentler inşa ederek su

kaynaklarını başarılı bir şekilde yönetmiş, bu sayede kuraklık dönemlerinde bile tarım üretimini sürdürebilmişlerdir. Mısır’ın bu toplumsal duyarlılığı, binlerce yıl boyunca güçlü bir medeniyet olarak varlığını sürdürmesine olanak tanımıştır (Karakuş, 2022).

Tarihe geçen başarılı bir diğer toplum ise İnkâ medeniyetidir. Güney Amerika’nın zorlu coğrafyasında, özellikle dağlık bölgelerinde yaşamış İnkâ toplumu, günümüzde bile geçerliliğini koruyan teraslama metoduyla tarımsal üretim yapmış ve bu sayede hem toprağı erozyondan korumuş hem de su kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmiştir. Tarım terasları, dağların eğimli yapısına rağmen büyük miktarda ürün yetiştirilmesini sağlamış, suyun yavaş yavaş toprağı sızmasına izin vererek erozyonun önüne geçmiştir. İnkâ toplumunun mühendislik becerileri, çevresel sorunlara karşı direnç göstermelerine ve zor doğa koşullarına uyum sağlamalarına yardımcı olmuştur. Ayrıca, yağmur sularını biriktirmek ve kullanmak için karmaşık sulama sistemleri geliştiren İnkâ halkı, suyun kıt olduğu dönemlerde bile tarım faaliyetlerini sürdürebilmiş ve halkın gıda güvenliğini sağlamıştır (Cartwright, 2014).

Buna benzer bir başka örnek de Polinezya adalarındaki yerli halklardır. Pasifik Okyanusu’nun izole adalarında yaşayan Polinezyalılar, sınırlı doğal kaynaklara rağmen sürdürülebilir yaşam tarzları geliştirmiştir. Tarım ve balıkçılık faaliyetlerini dikkatlice planlamış, kaynakları aşırı tüketmeden çevreye duyarlı bir şekilde kullanmayı başarmışlardır. Polinezya toplumlarının ormanları koruma konusunda gösterdikleri hassasiyet, tarım arazilerinin genişlemesi ve nüfus artışına rağmen ekosistemin korunmasını sağlamıştır. Özellikle balıkçılık ve tarım arasındaki dengeyi gözeterek deniz ve kara ekosistemlerini sürdürülebilir kılmak için geliştirdikleri yöntemler, adaların doğal zenginliklerini korumuş ve uzun süreli yaşam koşulları teşkil etmiştir. Böylesine başarılar elde etmiş olan halk, son zamanlarında tam tersi uygulamalara yer vermeye başlamış ve felaketlerini hazırlamışlardır (Uz, 2013).

Modern dönem olarak da nitelendirdiğimiz yakın tarihe bakıldığında, çevreye ve iklim değişikliğine duyarlı toplulukların başında İskandinav ülkelerinin geldiğı göze çarpmaktadır. İsveç, Norveç ve Danimarka gibi ülkelerin, sürdürülebilir kalkınma politikalarıyla çevre sorunlarına karşı etkili çözümler ürettikleri kayda değer gelişmeler olarak değerlendirilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yaptıkları yatırımlar, karbon salınımını azaltma yönündeki kararlı adımları ve doğayla uyumlu kent planlamaları sayesinde bu ülkeler, iklim değişikliğine karşı önemli mesafeler kaydetmişlerdir. Örneğin, İsveç’in enerji üretiminde yenilenebilir kaynaklara

geçiş ve geri dönüşüm konusunda toplumsal farkındalığı artıran politikaları, dünya çapında örnek alınabilecek niteliktedir. Ayrıca, Danimarka'nın rüzgâr enerjisi konusunda dünya liderlerinden biri haline gelmesi, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltarak çevresel etkilerin minimize edilmesini sağlamıştır (Herrera Anchustegui ve Glapik, 2023).

Bununla birlikte, Bhutan Krallığı gibi küçük ülkeler de çevreye duyarlılığı ön planda tutan yaklaşımlarıyla dikkat çekmektedir. Bhutan, anayasasında çevreyi korumayı zorunlu kılan nadir ülkelerden biridir. Ormanlık alanların korunması, biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliği ve karbon nötr kapsamındaki hedefi, Bhutan halkının çevre bilinciyle hareket ettiğini gösteren önemli yaklaşımlardandır. Bhutan, yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı bir ekonomik model benimseyerek karbon ayak izini en aza indirmiş ve doğal kaynaklarını koruma altına almıştır. Bu uygulamalar, Bhutan'ın çevreye duyarlılığıyla dünya çapında bir model ülke olarak tanınmasına katkıda bulunmuştur (Yangka vd., 2023).

Yer verilen bu rol model nitelikteki medeniyetler, çevreye ve iklim değişikliklerine duyarlı toplumlar olarak insanlık tarihindeki yerlerini almış, doğayla uyumlu bir yaşam tarzı benimseyerek uzun vadeli başarılar elde etmişlerdir. Bu toplumlar, kaynakların sınırlı olduğu zor coğrafyalarda bile sürdürülebilir yaşam biçimleri geliştirmiş, ekosistemleri korumuş ve çevresel felaketlerin önüne geçmeyi başarmışlardır. Yaşadıkları döneme ait koşulların yetersizliği veya imkânsızlıklar, onları hedeflerinden alıkoymamış ve insanlığın gelebileceği üst düzey sınırları yaşayan günümüz toplumlarına haklı mesajlar bırakmışlardır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çağımızın en önemli sorunlarından biri olan iklim değişikliğinin etkileri küresel çapta hissedilmekte ve birçok bölgede tarımsal üretimi, su kaynaklarını ve doğal ekosistemleri tehdit etmekte aynı zamanda sosyal, ekonomik ve politik olumsuzlukları gündeme taşımaktadır. Yaşananlar, dünyanın dört bir yanındaki toplumların acil ve kolektif bir şekilde harekete geçmesini gerektirmektedir. Uzmanlar, başta fosil yakıtların kullanımı, ormansızlaşma ve endüstriyel emisyonlar olmak üzere insan faaliyetlerinin küresel ısınmanın başlıca sebepleri olduğu konusunda hemfikirdir. Bu bulgular ışığında, toplumların sera gazı emisyonlarının azaltılmasına öncelik vermesi temel zorunlulukların başında gelmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilir uygulamaların benimsenmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş, enerji verimliliğinin teşvik edilmesi ve kentsel planlamanın tekrardan ele alınması iklim değişikliği hızını yavaşlatabilecek diğer önlemler olarak

değerlendirilmektedir. Ayrıca uluslararası iş birliğinin tesis edilmesi, yasal olarak bağlayıcı iklim politikalarının uygulanması, karbon fiyatlandırma mekanizmalarının desteklenmesi ve agresif emisyon azaltım stratejileri kritik zorunluluklar arasında yer almaktadır. Bununla birlikte daha hassas bölgelerdeki iklim değişikliği etkilerine karşı direnç oluşturulmasına yönelik adaptasyon stratejilerinin finanse edilmesi, yükselen deniz seviyeleri, sıra dışı iklim olayları ve değişen tarımsal metotlar gibi hâlihazırda yürütülen çabalara yardımcı olunması, kapsayıcılık açısından oldukça önemlidir.

İklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir görev de işletmelere düşmektedir. Çeşitli sektörlerdeki şirketlerin sürdürülebilir uygulamaları benimsemeleri, karbon ayak izlerini azaltmaları ve yeşil teknolojilere yatırım yapmaları arzu edilen hedefe ulaşmayı kolaylaştıracaktır. Şirketler tedarik zincirlerini karbondan arındırarak, atıkları azaltarak ve dögüsel ekonomi modellerine yatırım yaparak bu çabaya katkıda bulunabilirler. Bununla birlikte tüketiciler ve yatırımcılar sürdürülebilirlik ilkesiyle hareket eden şirketleri giderek daha fazla tercih ettiğinden, çevreye duyarlı iş uygulamalarını sadece etik açıdan değil, aynı zamanda ekonomik açıdan da farklı kılacaktır. Ayrıca tarım, ulaşım ve inşaat gibi sektörler emisyonları azaltmak için yenilikçi stratejiler benimseyerek, iklim bilincini temel operasyonel uygulamalarına entegre etmiş olacaktıdır.

Bireysel düzeyde bir yaklaşım sunmak gerekirse de insanların daha sürdürülebilir yaşam tarzı tercihlerini benimsemeleri için zorlayıcı argümanların tesis edilmesi yerinde olacaktır. Çünkü enerji tüketiminin azaltılması, yenilenebilir enerji sağlayıcılarının desteklenmesi ve atıkların en aza indirilmesi gibi bireysel eylemlerin kolektif etkisi, karbon emisyonlarının önemli ölçüde azaltılmasını sağlayacaktır. Ayrıca bireyler, çevrenin korunmasına öncelik veren liderleri ve girişimleri destekleyerek iklim dostu politikaların savunuculuğunu üstlenmiş olacaktıdır. İlave olarak toplu taşıma araçlarının kullanılması başta olmak üzere çeşitli davranış değişiklikleri de bireysel karbon ayak izini azaltmaya hizmet edebilecek katkılar arasında yer bulacaktır. Bu kişisel tercihler, görünüşte önemsiz olsa da sürdürülebilirlik ve kalıcı çevresel duyarlılık adına daha büyük bir kültürel değişime katkı sunabilecektir.

Tarihten alınan dersler ışığında, iklim değişikliğiyle mücadele, sadece bir çevre sorunu olarak değil, aynı zamanda insanlık tarihinin devamlılığı için hayati bir mesele olarak ele alınmalıdır. Geçmişte iklim koşullarıyla baş edemeyen medeniyetlerin çöküşü, bu mücadeleyi kazanmanın ne kadar kritik olduğunu açıkça göstermektedir. Bu bağlamda, toplumların iklim

değişikliğine dayanıklı hale getirilmesi, uzun vadeli planlar ve uluslararası iş birliği gerektiren bir öncelik haline gelmelidir.

İnsanlık tarihindeki çevreye duyarlı toplumların, doğayla uyumlu bir yaşam tarzı benimseyerek uzun vadeli başarılar elde ettikleri, tam aksi bu hassasiyeti gösteremeyenlerin sonlarını hazırladıkları, çevre tarihi uzmanlığıyla günümüz toplumlarına ulaşabilen önemli gerçeklerdendir. Bu toplumlar, kaynakların sınırlı olduğu zor coğrafyalarda bile sürdürülebilir yaşam biçimleri geliştirmiş, ekosistemleri korumuş ve çevresel felaketlerin önüne geçmeyi başarmıştır. Günümüz modern toplumları için ise bu deneyimler, iklim değişikliğiyle mücadelede rehberlik edebilecek dersler kapsamındadır. Geçmişteki çevreye duyarlı toplumların başarıları, sürdürülebilir bir geleceği inşa etme yolunda ilham verici bir miras niteliğindedir. Aynı zamanda doğal kaynakların etkin kullanımı, çevre bilincinin toplumsal politikalara entegre edilmesi ve yenilikçi çevresel çözümler geliştirilmesi, iklim krizinin etkilerini hafifletme yolunda kritik adımlar hükmündedir.

Özetle, günümüz toplumlarına yönelik net mesajlara yer verilecek olursa, şunları belirtmek yerinde olacaktır. İklim değişikliğiyle mücadele için kolektif eylem zorunludur. Etkilerini hafifletmek ve uyum sağlamak için anlamlı adımlar atmak, hükümetlerden bireylere kadar toplumun her kademesinin görevidir. Eylemsizliğin yansımaları en çok gelecek nesiller tarafından hissedileceğinden, iklim krizinin ciddiyeti derhal harekete geçilmesini gerektirmektedir. İklim değişikliğinin yaşattığı zorlukların üstesinden ancak teknolojik yenilik, siyasi irade ve toplumsal davranış değişikliğinin bir araya gelmesiyle mümkündür. Önümüzdeki yıllar, küresel toplumun iklim değişikliğinin yoğunlaşan zorluklarını etkili bir şekilde ele alıp alamayacağını ve gelecek nesiller için olası sonuçlarını önleyip önleyemeyeceğini belirleyecektir. Gelecek nesillere yaşanabilir bir dünya bırakmak için şimdi harekete geçmek, her zamankinden daha önemlidir.

Kaynakça

- Abbass, K., Qasim, M.Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H. & Younis, I. (2022). “A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures”, *Environmental Science and Pollution Research*, 29:42539–42559. Doi:10.1007/s11356-022-19718-6.
- Aksay, C.S., Ketenoglu, O. & Kurt, L. (2005). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği, Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, C:1, S:25, s.29-42
- Aksel, T. (2011). Kritik Eşik, Cinius Yayınları, İstanbul
- Aydoğdu, M.H. (2024). İklim Değişikliği: Sorunlar ve Bunlar Yönetilebilir mi?, *Social Science Development*, Vol:9, Issue:46, pp:79-91. Doi Number : 10.5281/zenodo.13765428.
- Başalma, D. & Demir, İ. (2006). Küresel İklim Değişikliği, *Bitkisel Araştırma Dergisi*, 2: 22-26.
- Başol, K., Durman, M. & Önder, H. (2007). Doğal Kaynakların ve Çevrenin Ekonomik Analizi, Alfa Aktüel Yayınları, Bursa.
- Batı, O. (2014). “Küresel Isınma Konusunda “Karbon Vergisi Etkisi’nin Değerlendirilmesi”, *Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1):267-278.
- Baysal, B. & Karakaş, U. (2017). “Climate Change and Security: Different Perceptions, Different Approaches”, *Uluslararası İlişkiler*, 14(54):21-44.
- Cartwright, M. (2014). İnka İmparatorluğu [Inca Civilization]. (M. Hatipoğlu, Çevirmen). *World History Encyclopedia*. <https://www.worldhistory.org/trans/tr/1-12495/inka-impatorlugu/>
- Çapar, G. (2019). Su Kaynakları Yönetimi ve İklim Değişikliği. İklim Değişikliği Alanında Ortak Çabaların Desteklenmesi Projesi (iklimİN), İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi 8, Ankara.
- Demir, A. (2009). Küresel İklim Değişikliğinin Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Kaynakları Üzerine Etkisi, *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, C:1, S:2, https://doi.org/10.1501/Csaum_0000000013
- Doğan, S., Doğan, E. & Tüzer, M. (2020). Küresel Isınma ve İklim Değişikliği: Bilimsel Uzlaşmadan Politik Ayrışmaya, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı:39 Güz:2020/3 s.1453-1484 DOI: <https://doi.org/10.46928/iticusbe.759056>
- Ernst, F.B. & Yenigün, İ. (2023). Geodesign Perspektifinden Dirençli Şehirler: Şanlıurfa İli Örneği. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Yıl:2. Sayı:4. s.146-167
- Gönençgil, B. & Vural, G. (2016). Çevre Tarihi Açısından Küçük Buzul Çağı ve Sosyal etkileri, TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, 13-14 Ekim 2016, Ankara
- Günay, N. & Hacıyakupoğlu, S. (2023). İklim Değişikliğinin Kronolojik Analizi ve Nükleer Enerjiye Bir Bakış, *Artvin Çoruh Üniversitesi Doğal Afetler*

- ve Araştırma Merkezi, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 9(2): 365-384, DOI: 10.21324/dacd.1205329
- Gürbüz, A. & Şenkaya, M. (2023). PERMAFROST İklim değişiminde zaman ayarlı bir tehdit, Mavi Gezegen, Sayı:31
- Herrera Anchustegui, I. & Glapiak, A. (2023). Wind of change: A Scandinavian perspective on energy transition and the 'greenification' of the oil and gas sector. In Regional Approaches to the Energy Transition: A Multidisciplinary Perspective (pp.49-74). Cham: Springer International Publishing
- Hosseini, S.E. (2022). "Fossil fuel crisis and global warming", (Ed: Seyed Ehsan Hosseini), Fundamentals of Low Emission Flameless Combustion and Its Applications, p. 1-11, Academic Press, Doi: 10.1016/B978-0-323-85244-9.00001-0.
- IPCC. (2018). IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C. [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 & T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009157940.001.
- Karakuş, N. (2022). Mısır Medeniyetinin Kilometre Taşı: Nilometre, Şarkiyat Dergisi, C:14, S:2, 656-669 <https://doi.org/10.26791/sarkiat.1116650>
- Keller, E. (2006). Çevre Jeolojisine Giriş, Gazi Kitabevi, Ankara, 549s.
- Köse, İ. (2018). İklim Değişikliği Müzakereleri: Türkiye'nin Paris Anlaşması'nı İmza Süreci, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, Cilt:9, Sayı:1, 55-81 <http://dx.doi.org/10.18354/esam.329348>
- Özkerim Güner, N. (2021). "İklim Değişikliği ve Dünya Mirasının Korunması", Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, C. XI, S. 2, 2021, s. 263-288.
- Özüşen, B. (2023). İklim Değişikliğinin Davranışsal İktisadı, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, C:14, S:40, 1433-1450
- Şahin, Ü. & Kurnaz, L. (2014). İklim Değişikliği ve Kuraklık, İstanbul Politikalar Merkezi, Sabancı Üniversitesi, İstanbul, ISBN: 978-605-4348-89-3
- Uslu, H. (2021). "İklim Değişikliğinin Tarımsal Faaliyetler Üzerindeki Etkisi: Bahçecilik Sektörü Üzerine Ampirik Bir Çalışma", Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (38):458-485. Doi:10.14520/adyusbd.923253.
- Uyamık, S. & Yenigün, İ. (2016). Anadolu Medeniyetlerinde Ekolojik İzler, Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi, 1(19-24)
- Uygar, İ. (2015). Peyzaj ve Küresel İklim Değişikliği Etkileşiminin Görsel Anlatım Biçimleri Üzerinden Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

- Uz, A. (2013). Paskalya Adasının Gizemi, Çevre ve Şehir Dergisi, Sayı:19
- Yamanoğlu, G.Ç. (2006). Türkiye’de Küresel Isınmaya Yol Açan Sera Gazı Emisyonlarındaki Artış ile Mücadelede İktisadi Araçların Rolü (Y. Lisans Tezi). A.Ü., SBE, Ankara, 139s.
- Yangka, D., Rauland, V. & Newman, P. (2023). Carbon neutral Bhutan: sustaining carbon neutral status under growth pressures. Sustainable Earth Reviews, 6(1), 4
- Yenigun, I., Balci, V., Yenigun, A. & Uyanik, S. (2023). Yesterday, today, tomorrow; environmental refugees, Defense and Security Studies, Vol.4, p.65-74
- Yenigün, İ. & Tuğalan, E. (2021). Geçmişten Geleceğe “Çevre Tarihi”, Sürdürülebilir Çevre Dergisi, C:1, s.31-36
- Yenigün, İ., Ok, G., Gülerce, H., Teker, E. & Koçakoğlu, H. (2024). Göçmen ve yerel çocuk resimlerinde metaforik çevre algısının analizi, Uluslararası Güzel Sanatlar Eğitimi Araştırmaları Dergisi (UGSEAD), 7(1), 1-20
- Yönten, A. (2007). Küresel Isınmanın Azaltılması Politikaları ve Stratejileri-Türkiye için bir Yaklaşım (Y. Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniv. SBE, Kamu Yönetimi ABD, İzmir, 170s.
- Zecca, A. & Chiari, L. (2010). “Fossil-fuel constraints on global warming”, Energy Policy, 38 (1):1-3, Doi:10.1016/j.enpol.2009.06.068.

Feminist Perspektiften İklim Adaleti Teorilerine Bir Bakış

Didem Çelik¹

Özet

İklim değişikliği her ne kadar bilimsel ve teknik temelli bir sorun olarak görülse de sosyal, çevresel, ekonomik ve hatta siyasi olarak çok boyutlu bir meseledir. Toplumsal cinsiyet eşitliği de bu boyutlar arasında değerlendirilmesi gereken bir olgudur. Çünkü iklim krizinden her kesim aynı şekilde etkilenmez ve bu durum bir adaletsizlik yaratmaktadır. Kadınların dezavantaj gruplarındaki konumu düşünüldüğünde iklim değişikliğinden erkeklere göre daha fazla etkilendiği genel kabul görmüş bir yargıdır. Bu çalışmanın amacı da kadınların dezavantajlı konumları nedeniyle iklim değişikliğinden ne derecede etkilendiğini incelemek, iklim adaleti perspektifinden değerlendirmek ve cinsiyet eşitliği temelli yaklaşımlar geliştirilmesine katkı sağlamaktır. Nitel araştırma yönteminin kullanıldığı çalışmada uluslararası ve ulusal literatür incelenmiş, konuyla ilgili kurum ve kuruluşların raporları değerlendirilerek doküman analizi tekniği uygulanmıştır. Toplumsal cinsiyet temelli çalışmaların sayıca az olması ve iklim adaletinin feminist bir bakış açısıyla geliştirilmesinin gerekliliği çalışmanın önemini oluşturmaktadır.

GİRİŞ

İklim değişikliği 21. Yüzyıldan itibaren fosil yakıtların kullanımında ortaya çıkan karbondioksit ve diğer sera gazı salımlarının yarattığı küresel bir sorundur. Kentler üretim ve tüketimleriyle önemli ölçüde bu soruna neden olmaktadır. Bu durum insan sağlığının tehlikeye girmesine ve büyük çevresel yıkımlara neden olmaktadır. Söz konusu yıkımlar küresel çapta toplumsal kırılganlığı artırmaktadır. Bu kırılganlıklar siyasi, sosyal, ekonomik, çevresel vb. birçok alanda hissedilebilmektedir. Her ne kadar bu alanlarda meydana gelen etkilerden herkes etkilense de kadın, çocuk, yaşlı, engelli gibi savunmasız topluluklar son yıllarda artan adaletsizlikler nedeniyle dikkati çekmektedirler.

1 Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ORCID: 0000-0002-8199-5366, didemcelik@marun.edu.tr

Söz konusu grupların faydayı ve yükü eşit paylaşmadığı ve bunun da bir iklim adaleti sorunu olduğu dikkati çekmektedir (Doğa Derneği, 2015). Özellikle kadınlar siyasal, sosyal ve ekonomik olarak dezavantajlı konumları nedeniyle iklim adaletinde öncelik verilmesi gereken grubu oluşturmaktadır. Nitekim iklim değişikliğiyle mücadelede cinsiyet eşitliği son derece önemlidir ve kriz durumlarında cinsiyet eşitsizlikleri şiddetlenmektedir (Talu, 2017:72).

İklim adaleti temelde bir hak arama çabası olarak tanımlanabilir. Bu haklara demografik temelli yaklaşmak, eşitsizliklerin giderilmesinde öncelikli koşullardan biridir. Nitekim temel hakları hedef alan sosyal koruma sistemleri içerisinde kadın, çocuk, engelli, yaşlı vb. kırılgan grupların haklarının korunması aynı zamanda sosyal devlet anlayışının da bir gereğidir (Mayer, 2003, akt: Geyik, 2020: 54). İklim adaleti içerisinde gelişmekte ve gelişmiş ülkeler arasındaki kaynak dağılımı, kuşaklar arası ilişkiler, emisyon salımlarındaki sorumluluk ve iklim krizinden en çok hangi ülkelerin etkilendiği incelenirken cinsiyet eşitsizliği genellikle göz ardı edilmektedir. Çalışmanın amacı da iklim adaletini feminist bir perspektif ile değerlendirmektir. Bu bağlamda iklim krizinin etkileri toplumsal cinsiyet temelinde ele alınmıştır. İklim adaleti kapsamında cinsiyete duyarlı yaklaşımların geliştirilmesi iklim kriziyle mücadelede önem arz etmektedir.

TEMEL KAVRAMLAR VE TEORİK ÇERÇEVE

İklim adaleti kavramını incelemek için öncelikle adalet ve çevre kavramlarına değinmek gerekir. Bu bağlamda çevre ve adalet kavramları arasındaki ilişkinin ele alınmasının konunun anlaşılması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte iklim adaletinin feminist bir perspektifte ele alınabilmesi için feminizm kavramı da teorik olarak ele alınacaktır.

Çevresel Adalet Kavramı ve Gelişimi

Çevre sözlükte “Kişinin içinde bulunduğu toplumu oluşturan ortam” şeklinde ifade edilmektedir (TDK, 2015). Eski Türkçe’de “çevür- filinden, +A son ekiyle” (EtimolojiTürkçe, 2014) türetilen kelime muhit, etraf, civar anlamında da kullanılmaktadır. Dilimize Arapça’dan gelen adalet kelimesi ise “*yasalarla sahip olunan hakların herkes tarafından kullanılmasının sağlanması*” olarak ifade edilmektedir (TDK, 2017). İşte çevresel adalet; insanoğlunun çevreye zarar vermesi nedeniyle ortaya çıkan ve herkesin ortaya çıkan zarardan eşit şekilde korunması gerektiğine vurgu yapan bir kavramdır.

İklim adaleti kavramının ortaya çıkması ve ivme kazanmasında çevre adaleti milat kabul edilir. Çevresel adalet, yeşil adalet, ekolojik adalet

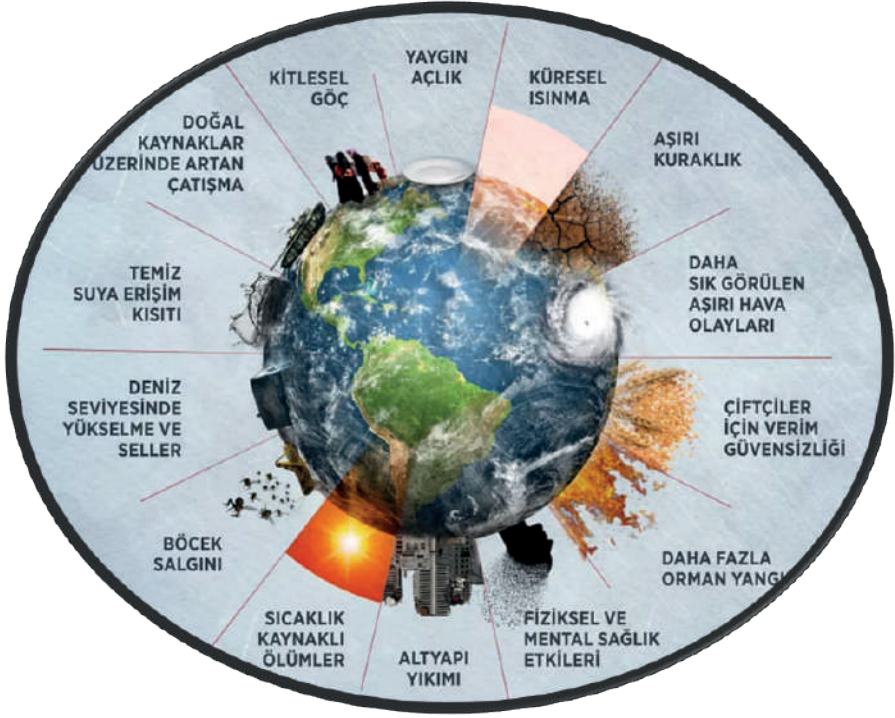
olarak da ifade edilen bu kavram eşitsizliğin çevresel boyutunu ifade eder. Bu kavram literatürde sıkça yer almış; sosyoloji, felsefe, hukuk gibi birçok alanda açıklanan disiplinler arası bir niteliktedir. Schlosberg'e göre çevresel adalet aslında geniş bir perspektiften ele alınabilen ve hem çevre hem de adalet olarak incelenebilen çoğulcu bir kavramdır (Schlosberg, 2013:40). Çevresel kaynakların kullanımında insan ve doğa ilişkisine odaklanan bu kavram, toplumun çeşitli kesimleri arasında çevre sorunlarından dolayı ortaya çıkan maliyetlerin adil bir biçimde dağıtılmasını vurgular (Güler ve Turan, 2020:7). ABD Çevre Koruma Ajansı'nın (EPA) tanımına göre çevresel adalet; *“çevre yasaları, yönetmelikleri ve politikalarının geliştirilmesi, uygulanması ve icrası ile ilgili olarak ırk, renk, ulusal köken veya gelirden bağımsız olarak tüm insanların adil muamelesi ve anlamlı katılımı”* olarak ifade edilmiştir (EPA, 2019). 1980'lerden sonra ABD'de filozof, sosyolog, coğrafyacı, ekonomist, politikacı gibi farklı nitelikli gruplar arasında kullanılan bu kavram, bir hareket olarak 1960'lardan beri dikkati çekmektedir. Bu bağlamda çevresel adalet hareketinin, başta beyaz olmayan insanlar olmak üzere, topluluklarında çevre korumasının eşitsizliğini ele almaya çalışan bireyler tarafından başlatıldığı söylenebilir.

Çevresel adalet, ilk kez ABD'de politik bir mücadelenin odak noktası olarak ortaya çıkmış ve 1980'li yılların ortalarında ırksal eşitlik mücadelelerinin bir parçası olmuştur (Güler ve Turan, 2020:9). Burada bahsedilen ırk mücadelesi, akademisyenlerin, aktivistlerin ve politikacıların çevresel adalet olgusunda önemli bir faktör haline gelmiştir (Beretta, 2012: 137). Chavis'in “çevresel ırkçılık” olarak adlandırdığı bu durum, son yıllarda çevresel adalet yazınında geniş bir yer almıştır. Schlosberg “Çevresel Adaletin Kuramsallaştırılması” adlı yazısında bu kavramın çevresel ırkçılığa uğrayan, ötekileştirilen siyahi toplulukların, aynı zamanda toksik atık tesislerinin etrafında yaşamaya maruz bırakılmalarıyla birlikte ortaya çıktığını ifade ederek, ırkçılık konusunun, dünyada çevresel adalet söyleminin de merkezinde yer aldığını belirtmiştir (Schlosberg, 2013:39). Bu bağlamda çevresel adalet kavramının tam olarak ifade edilebilmesi için ‘çevresel adaletsizliğe’ değinmek gerekir. Çevresel adaletsizlik; toplulukların veya bireylerin çevresel risklere toplumun diğer kesimlerinden daha fazla maruz kalmasıdır. Bu bağlamda çevresel adaletsizlik; kaynakların kullanımına veya oluşan risklere yönelik oluşan adaletsizlik duygusudur. Robert Bullard'ın 1990 yılında yayımlanan “Atık Depolama ve Güney Eyaletleri: Irk, Sınıf ve Çevresel Eşitlik” adlı çalışmasında çevresel adaletsizliğe dikkat çekilmiş, çevresel adalet; çevresel ve halk sağlığı kapsamındaki yasa ve düzenlemelerin tüm toplumlar için eşit uygulamalar sağlaması ilkesi olarak tanımlanmıştır (Mohai vd, 2009: 407).

Çevresel adaletin kavramının ne olduğu ve kimleri kapsadığı sürekli tartışılan bir konu olmuştur (Walker, 2012; Pellow, 2016; Dominelli, 2018:115). Literatürde bu kavramı toplumsal adalet ile ilişkilendiren yazarlar bulunmaktadır. Nitekim çevresel adaletin sağlanması, toplumsal adalet ile mümkündür. Harvey “Sosyal Adalet ve Yeşil Şehir” adlı kitabında da bu konuya vurgu yaparak sosyal adaletin çevresel veya mekânsal adalet için gerekliliğinden bahsetmiştir (Harvey, 2014:160). Harvey’e göre çevresel adaletin sağlanamamasının temel nedeni kapitalist sistemdir. Ayrıca çevresel adalet dağılımında belirleyici faktörün kapitalist sistem yerine siyasi aktörlerin olması gerektiğini savunan Harvey’e göre siyasi aktörlerin, kentteki düşük avantajlı gruplar için mekânlarda iyileştirmeler yapmaları şarttır. Eğer bu dağıtım siyasi otorite tarafından değil de kapitalist sistem tarafından yapılırsa mekân ve gruplar arasında ayrışmanın çoğalacağı da ifade edilmektedir (Harvey, 2009:63). Bu bağlamda günümüzde kentleşmenin ve kentsel dönüşümün hızla arttığı da göz önünde bulundurulduğunda, çevresel adaletin dağılımının kentliler açısından daha önemli bir hal alacağı vurgulanmaktadır (Güneş, 2004:16).

Çevresel Adaletin Bir Çıktısı: “İklim Adaleti”

İklim krizi sadece çevresel bir sorun değil aynı zamanda sosyal bir sorundur. Çünkü iklim kriziyle mücadele yöntemlerinden birisi ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik iken diğeri ise sosyal adaletin sağlanmasıdır. Söz konusu çözümler kalkınma modellerine de dahil edilmiştir (Talü, 2017:67). Bu bakış açısıyla birlikte sosyal adalet ve çevre adaleti birleşerek anlayış iklim adaletine doğru evrilmiştir (Tatgın, 2019:104). Adaletin çevresel boyutunda dikkati çeken iklim adaleti en genel haliyle iklim krizinden en fazla etkilenen kesimlerin aynı zamanda bu krizde en az paya sahip olmaları şeklinde ifade edilmektedir (Akkuş, 2021: 209). Yani aslında iklim adaleti olarak bahsedilen durumun temelinde bir dağıtım ve paylaşım ilkesi bulunmaktadır. Buradan hareketle iklim adaleti; iklim krizi yükünün adil dağıtımını şeklinde de ifade edilmektedir (Güneydoğu Anadolu İhracatçı Birlikleri, 2015). İklim krizi yükü olarak belirtilen durum aslında değişen iklimin etkileri ile birlikte meydana gelen olumsuz durumlardır. Bu etkileri Şekil 1’de görmek mümkündür.



Şekil 1. İklim Değişikliğinin Etkileri

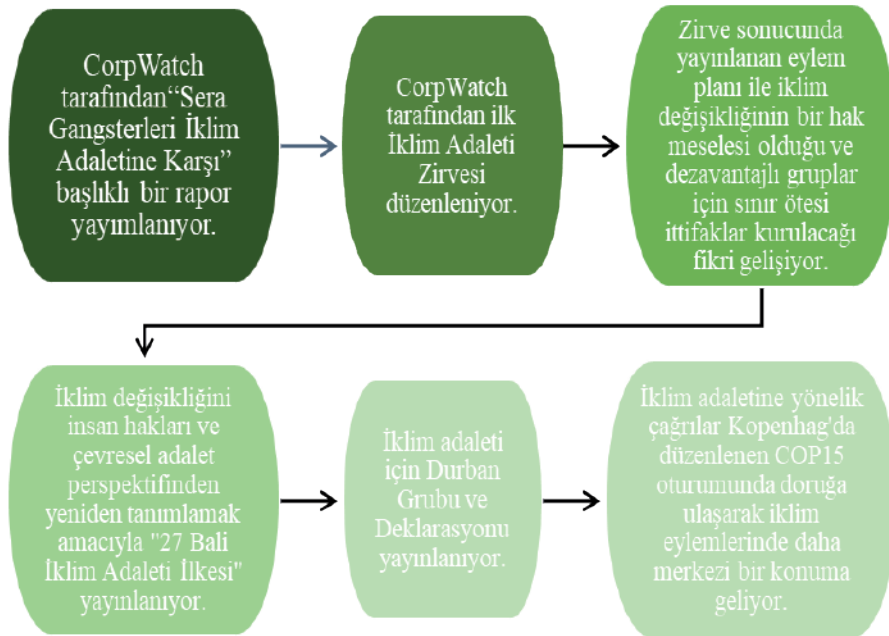
Kaynak: <https://tr.euronews.com/green/2022/11/06/iklim-degisikligi-nedir-etkileri-neler>

İklim krizinin etkileri sosyal, siyasi, kültürel, ekonomik, çevresel olmak üzere birçok şekilde kategorize edilebilir. Örneğin aşırı hava olayları, sıcaklık kaynaklı ölümler, aşırı kuraklık, deniz seviyesinde yükselme, daha fazla orman yangını gibi sonuçlar çevresel etkiler arasında sayılabilirken; kitlesel göç, çiftçiler için verim güvensizliği, doğal kaynaklar üzerinde artan çatışma gibi sonuçlar sosyal etkiler arasında sayılabilir. Söz konusu etkilerle başa çıkma kapasitesi ülkeden ülkeye değişmekle birlikte gelişmemiş ülkelerde daha fazla hissedilmektedir. IPCC raporlarında da bu konuya dikkat çekilmiş, iklim krizinin direnci düşük kesimler için daha fazla etkili olduğu sonucuna varılmıştır (IPCC, 2015: 13).

İklim değişikliğinin mevcut etkileriyle başa çıkma sorumlulukları adil ve hakkaniyetli bir şekilde dağıtılmalıdır. Bu durumu esas alan iklim adaleti; iklim değişikliğine en az katkıda bulunanların en fazla etkilendiklerini kabul eder ve asıl katkıda bulunanların daha fazla sorumluluk sahibi olması gerektiğini savunur. Bu bağlamda iklim değişikliğine karşı kırılgan olan kesimlerin tüm karar alma süreçlerine dahil olması, haklarının korunması ve uyum süreçlerinde eşitliğin sağlanması iklim adaletinin ön koşuludur (Doğa

Derneği, 2015). Eşitlik ilkesinden yola çıkıldığında kadın, çocuk, yaşlı, engelli gibi dezavantajlı grupların haklarının gözetilmesi de iklim adaletinin sağlanması açısından yol göstericidir. Bu bağlamda iklim adaletinin “insan merkezli bir yaklaşım” çerçevesinde oluşturulduğu söylenebilir (Tatgın, 2019: 107). Bu yaklaşım çerçevesinde iklim adaletinin kalkınma adaleti, sivil toplum yaklaşımları, iklim sorumlulukları gibi temel bileşenlerinin bulunduğu da söylenebilir (Uluslararası Çevre ve Kalkınma Enstitüsü, 2013):

İklim adaletinin tarihsel gelişimine baktığımızda kavramın ilk olarak Yerli Çevre Ağı kurucusu Tom Goldtooth tarafından 1990’lı yıllarda gündeme getirildiğini ve 1999 yılında CorpWatch adlı sivil toplum kuruluşu tarafından kullanıldığını söylemek mümkündür (Tatgın, 2019: 108). İklim değişikliği konusunda yeni bir tanımlamaya ihtiyacın olduğunu vurgulayan CorpWatch (1999) fosil yakıt endüstrisini hedef alan açıklamalarda bulunarak iklim adaleti tartışmalarını başlatmıştır. Zamanla iklim zirvelerinde, müzakere ve toplantılarda yer almaya başlayan iklim adaleti uluslararası metinlerde yer bulan bir hareket olma yolunda ilerlemiştir. BM iklim müzakerelerinde bazı sivil toplum kuruluşları tarafından tarihsel sorumlulukların da gündeme getirilmesiyle birlikte iklim adaleti hareketi daha derin bir sürece girmiştir. Bu süreci Şekil 2’de görmek mümkündür.



Şekil 2. İklim Adaletinin Tarihsel Gelişimi

Kaynak: <https://dogadernegei.org/wp-content/uploads/2023/11/iklim-adaleti-kitap-1.pdf> sitesinden alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

İklim adaleti sürecinin özellikle 2000'li yılların başında gündeme geldiğini söylemek mümkündür. Süreç sonrasında iklim müzakerelerinin en önemli bileşenlerinden biri haline gelen iklim adaleti; eşitlik ve hak temelli yaklaşımlara ışık tutan bir yapıya dönüşmüştür. Bu konuda Kopenhag'da düzenlenen COP15'in iklim adaletinde bir dönüm noktası olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim konferans ile birlikte iklim eylemlerine normatif bir bakış açısı kazandırmış, iklim krizinde sorumlu ülkelere çağrılar yapılmasına olanak tanımıştır. Buradan hareketle en fazla emisyon salımına sahip ülkelerin sorumluluğunun artırılmasında uygulanabilir bir iklim adaleti teorisinin geliştirilmesi önem arz etmektedir.

İklim adaleti, çok boyutlu unsurları olan bir meseledir. Akkuş (2021) bu unsurları 3 temel başlık altında toplamıştır. Mekânsal, ekonomik ve sürdürülebilirlik olarak sınıflandırılan bu unsurların temelinde ortak nokta, her üç unsurda da bir dezavantajlılık durumunun mevcut olmasıdır. Şöyle ki; coğrafi açıdan kırılgan olan ülkelerin iklim değişikliğinden gelişmiş ülkelere göre daha fazla etkilenecek, mevcut kapasite eksikliklerinden kaynaklı uyum sorunu yaşayacak ve bu bağlamda göçler meydana gelebilecektir. Bu perspektiften bakıldığında yaşanan göçler ile birlikte kentlerin kapasitesi aşılacak ve bu da gelecek kuşakların hakları da zarar görecektir. Bu bağlamda iklim krizi ile birlikte mevcut eşitsizlikler derinleşmekte ve yeni eşitsizlikler ortaya çıkmaktadır. İklim adaleti ile birlikte bu eşitsizlikleri giderici bazı ortak taleplerin varlığından da söz edilebilir. Yaşam hakkı, sürdürülebilir ve temiz bir çevre hakkı, eşitlik hakkı, kalkınma hakkı, katılım hakkı, nesiller arası eşitlik, ortak fakat farklılaşmış sorumluluklar bu talepler arasında sayılmaktadır (Doğa Derneği, 2015).

Feminizm Kavramı

Sözlükte “*Toplumda kadının haklarını çoğaltma, erkekinkiler düzeyine çıkarma, eşitlik sağlama amacını güden düşünce akımı; kadın hareketi*” şeklinde tanımlanan feminizm sözcüğü dilimize Latince'den gelmiştir. Latince'de kadın kelimesini ifade etmek için kullanılan *femina* sözcüğünden gelen kavram (EtimolojiTürkçe, 2023); kadın haklarını merkezine alarak erkekler ile eşit bir konuma gelmeleri ideolojisine dayanır. Bakış açılarına göre değişiklik gösteren tanımlamaları bulunan kavram ilk olarak 19. Yüzyılın başlarında Charles Fourier (1772-1837) tarafından kullanılmaya başlanmıştır. En genel ifadeyle “kadının toplumda daha aktif bir rol oynamasını ve haklarını genişletmeyi savunan bir disiplin” olarak tanımlanmaktadır (Michel, 1997:6; akt. Pala ve Aykut, 2022:1842). Daha spesifik tanımlamaların özelliklerine baktığımızda ise feminizmin genel olarak bir hareket, direniş, mücadele, çaba gibi eylemlerden ortaya çıkan bir doktrin olduğunu söylemek mümkündür. Bu tanımlamalar şu şekilde özetlenebilir (Egemen, 2023:120):

- Erkek egemenliği sonucu meydana gelen kadın baskısına, cinsiyetçiliğe, ayrımcılığa ve genel ideolojilere karşı verilen mücadele (Gimenez, 1975: 61).
- Cinsiyetçi sömürü ve baskıya son vermeye çalışan bir hareket (Hooks, 2012: 9).
- Kadınların toplumsal arenada erkek ile eşitliğini sağlamayı hedefleyen düşünce bütünü (Erdoğan, 2021: 30).
- Cinsiyetçi bakış açılarının değiştirilerek kadınların ayrımcılığa uğramalarını engelleme yolundaki çabalar (Kanadoğlu, 2021: 141-142).
- Kadınların sırf kadın olmasından kaynaklanan kısıtlamalar ve haksızlıklara karşı bir direniş hareketi (Berktay, 2013).
- Kadınların özgürleşmesi gerek kamuda gerekse özel hayatında erkeklerle eşit haklara sahip olması (Taş, 2016: 165).

Tüm tanımlamalardaki ortak nokta mevcut bir adaletsizliğin önlenmesidir. Ancak 1970li yıllarda başlayan marksist teori ile birlikte kentlerde sınıfsal eşitsizlik boyutlarının incelenmeye başlandığı ve cinsiyete dayalı eşitsizlikler ise göz ardı edildiğini söylemek de mümkündür (Mirioğlu, 2018:183). Bu bağlamda feminizm kavramının daha önemli bir hale geldiği de söylenebilir.

İKLİM ADALETİNE FEMİNİST PERSPEKTİFTEN BİR BAKIŞ

İklim değişikliği ile birlikte daha derinden hissedilen siyasal, sosyal, çevresel, ekonomik vb. sonuçlar toplumun her kesimini aynı ölçüde etkilememektedir. Bu etkiler dezavantajlı ve kırılgan topluluklar üzerinde daha belirgin hissedilmektedir. Burada dezavantajlı grup olarak bahsedilen bireyler; “ekonomik durumu, cinsiyeti, etnik kimliği, dini statüsü, siyasi görüşü vb. nedenlerle toplum ile bütünleşme şansı az olan kişiler” şeklinde tanımlanmaktadır (Arkan ve İrez, 2021:12). Genel bir görüş çerçevesinde; çocuk, genç, kadın, yaşlı, engelli, yoksul, evsiz ve mülteciler dezavantajlı birey grubunda yer almaktadır (UNESCO, 2020). Söz konusu bireylerin dezavantajlı olarak nitelendirilmesindeki en önemli kıstas demografik özellikleridir. Elmas (2018) dezavantajlı olmanın nedenlerini 5 parametre üzerinden incelemiştir:

- **Cinsiyet:** gerek geleneksel gerek ise modern toplumlarda kadınların dezavantajlı konumu erkeklere göre daha belirgindir.

- **Bedensel durum:** bedensel olarak farklı olan bireyler toplumda ekonomik, kültürel ve sosyal olarak toplumla bütünleşmede ve kendilerine yetebilmede zorluklar yaşamaktadır.
- **Yaş:** dezavantaj gruplamasında önemli bir faktör olan yaş durumu bireyin ekonomik olarak özgür olamamasını ve dolayısıyla üretime katkı sağlayamamasını ifade eder. Özellikle çocuklar ve yaşlılar bu skalanın merkezinde yer almaktadır ve ekonomik ve sosyal olarak bağımlı sayılırlar.
- **Sosyal tabaka:** Gelir seviyesi de dezavantajlı bireylerin belirlenmesinde önemli bir unsurdur. Düşük gelir düzeyine sahip bireyler ihtiyaçlarına erişimde zorluk yaşamaktadır ve bu nedenle yüksek gelir düzeyli bireylere göre daha dezavantajlı konumdadır. Bu bireyler aynı zamanda toplumsal tabakalaşmaya maruz kalarak birçok dezavantajla karşı karşıya kalabilirler.
- **Etnik ve dini köken:** bireylerin kendi iradesiyle veya tercihleri dışında mensup oldukları dini ve etnik köken nedeniyle dezavantajlı bir durum yaratabilir. Bununla birlikte toplumsal ve kültürel olarak inşa edilen roller de dezavantaj faktörleri arasında yer alır.

Dezavantaj faktörlerine bakıldığında din, dil, ırk, cinsiyet gibi genel olarak kişi iradesine bağlı gerçekleşmeyen faktörlerin yer aldığını söylemek mümkündür. Bu gruptaki bireylere bakıldığında özellikle kadınlar dikkat çekicidir. Kadınların fiziki gücü, ataerkil düzenin getirmiş olduğu sorumluluk ve roller, sosyal yaşam, kültürel kimlikler, kadınların dezavantajlı rolünde dikkati çeken nedenler arasında sayılmaktadır (Yiğitbaş, 2019, 54). Bu bağlamda küresel düzeyde kadının dezavantaj durumunu dikkate alan kanun, sözleşme, yönetmelik, bildirge vb. yazılı kaynaklar oluşturularak kadın haklarını merkezine alan düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin Kadına Karşı Her Türlü Ayrımcılığın Ortadan Kaldırılması Sözleşmesi (CEDAW), bu konuda atılmış en önemli adımlardan biridir. 1979 yılında BM Genel Kurulu tarafından kabul edilen sözleşme, kadın hakları ve toplumsal cinsiyet eşitlik merkezinde oluşturulan tek sözleşmedir (Kadının İnsan Hakları Derneği, 2016). Sözleşme taraf devletlere kadınlara karşı uygulanan ayrımcılığın önlenmesi için somut adımlar atmayı ve düzenli olarak rapor sunulmasını yükümlü kılmaktadır.² Bunların haricinde kadın erkek eşitliğini savunan 1945 tarihli BM Şartı, tüm insanların *cinsiyet ayrımı olmaksızın* eşit olduğunu savunan 1948 tarihli İnsan Hakları Evrensel Beyanamesi, *kadın hakları insan haklarıdır* anlayışını benimseyen 1993 tarihli Viyana Konferansı, kadına yönelik şiddetle mücadele eden ve kadının toplumdaki yerini üst bir

2 Sözleşmenin tam metni için bkz: <http://www.kaced.org/images/files/CEDAW%20metni.pdf>

konuma taşımaya amaçlayan 2011 tarihli İstanbul Sözleşmesi gibi girişimler de yine kadınlar için önemli sayılabilecek belgeler arasında yer almaktadır (Parlak Börü, 2017:5). Söz konusu önemler her ne kadar bağlayıcı olsa da uygulamada yetersiz kaldığı görüşü de mevcuttur (Geyik, 2020: 54).

Kadının dezavantajlı durumunu esas alan düzenlemelerin içerisinde çevre ve iklim konusuna da değinilmektedir. Bu durum iklim adaletinin son zamanlarda daha mühim hale geldiğini de gösterir niteliktedir. Bu bağlamda iklim adaleti ve kadın ilişkisi uluslararası belgelerde daha görünür hale gelmiştir. Söz konusu belgeler ve ilgili maddelerini Tablo 1’de görmek mümkündür.

Tablo 1: İklim Adaletine Yer Veren Hukuki Belgeler

Uluslararası Belge	Yıl	İlgili Madde
Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları	2016	Kadınlara, gençlere, yerel topluluklara ve dışlanmış gruplara odaklanarak en az gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan küçük ada devletlerinde iklim değişikliğiyle ilgili etkili planlama ve yönetim kapasitesini artıracak mekanizmaların desteklenmesi
İklim Değişikliği Bağlamında Afet Riskinin Azaltılmasının Toplumsal Cinsiyet Boyutlarına İlişkin 37 Sayılı CEDAW Genel Tavsiye Kararı	2018	İklim değişikliği ve afetlerden doğrudan veya dolaylı olarak etkilenen tüm kadın ve kız çocuklarına zamanında ve yeterli çözümler sunmak ve amacına uygun bilgi mekanizmalarını barındıran uygulamaların geliştirilmesi
Afet Risk Azaltmanın Toplumsal Cinsiyete Duyarlı Hale Getirilmesi için 20 Maddelik Kontrol Listesi	2019	İklim değişikliğinin neden olduğu doğal afetlerde ve acil durumlarda kadın ve erkeklerin farklı ihtiyaç ve endişelerini ele almak için toplumsal cinsiyet temelli bir kırılganlık analizi oluşturularak sonuçlarına dayalı bir afet acil durum planının geliştirilmesi
Birleşmiş Milletler Lima Toplumsal Cinsiyet Çalışma Programı	2022	Ülkelerin ulusal katkı beyanları, eylem planları, politikaları, stratejileri gibi iklim değişikliğiyle mücadele uygulamalarına toplumsal cinsiyeti entegre etmesi ve bu konuda hükümetler ile diğer tüm paydaşlar için kapasite geliştirme çabalarının güçlendirilmesi
İklim Değişikliği, Çevre ve Afet Risk Azaltım Politikaları ve Programları Bağlamında Toplumsal Cinsiyet Eşitliğinin ve Tüm Kadınların ve Kız Çocuklarının Güçlenmesinin Sağlanması Konusunda Uzlaşılmış Sonuçlar	2022	İklim değişikliği, çevresel yıkım ve afet riski bağlamında toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanarak tüm kadın ve kız çocuklarının güçlendirilmesi, kadınların karar alma süreçlerine tam katılımının sağlanması

Kaynak: <https://dogadermegi.org/iklim-adaleti/> sitesindeki verilerden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tabloda görüldüğü gibi sözleşmeler, uluslararası toplantılar, çalışma programları iklim adaletini özellikle kadınlar özelinde sağlamaya yönelik adımlar atmaya özen göstermiştir. Bu belgelerde toplumsal cinsiyet temelli maddeler ile kadınların iklimden etkilenmelerine dikkat çekilerek bu adaletsizliğin giderilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte söz konusu girişimlerin özellikle son yıllarda gündeme geldiği de dikkati çeken bir diğer noktadır. Kadınlar iklim değişikliği temelli sonuçlardan özellikle doğal afetlerden etkilenmektedir ve bu nedenle maddelerde genel olarak doğal afetlerle mücadele çözümlü öneriler sunulmuştur.

İklim adaletinin sağlanması için öncelikli koşul toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanmasıdır. Dünyada hala sosyal, siyasal, ekonomik ve çevresel olarak katılımı sınırlıdır ve bu durum bir adaletsizlik yaratmaktadır. Parlamentolar Arası Birlik (IPU) ve BM Kadın Birimi (UN Women) işbirliğinde hazırlanan “Siyasette Kadın: 2023” haritasına göre kadınların hala eşitlik bakımından erkeklere göre çok sınırlı bir konumda olduğu belirtilmektedir. Rakamsal olarak bakıldığında 190 ülkedeki kadın bakanların çalışma alanlarına bakılmış ve ilk sırada %84 ile kadın ve toplumsal cinsiyet eşitliği, daha sonra sırasıyla %68 ile aile ve çocuk işleri, %49 ile sosyal gelişme gelmektedir. Çevre alanındaki kadın bakan oranı ise %32 olarak belirlenmiştir ve bu durum kadınların iklim politikalarına katılımının düşük seviyede olduğunu göstermektedir (İklim Haber, 2023). IPU Genel Sekreteri Martin Chungong konuyla ilgili olarak iklim krizindeki eşitsizliklerin giderilmesi için kadınların siyasete daha fazla teşvik edilmesi gerekliliğine vurgu yapmıştır (BM Türkiye, 2023).

İklim adaleti kapsamında kadınların yaşadığı sorunlar günümüzde uluslararası toplantılarda daha fazla gündem konusu olmaya başlamıştır. Örneğin 11-22 Kasım 2024 tarihleri arasında Azerbaycan’da gerçekleştirilen COP29 toplantısından sonra ortaya konulan sayısal verilere göre 2050 yılına gelindiğinde 160 milyona yakın kadın ve kız çocuğu yoksulluk, 236 milyona yakın kadın ise açlık tehlikesiyle karşı karşıya olduğu belirtilmiştir (BM, 2024). Konuyla ilgili 2019 yılında Dünya’nın çeşitli ülkelerinden 34 kadın lider bir araya gelmiş ve “Değişim İçin Kadın Lider Dayanışması” adıyla iklim adaleti konusunda eylem planı sunan bir bildiriye imza atmışlardır (Time, 2019). Bildiride kadınların ve kız çocuklarının iklim adaletsizliklerine karşı öncülük etmelerine rağmen yetersiz temsil sorunu mevcut olup desteklenmediklerinin altı çizilmektedir.³

3 Bildirinin tam metni için bkz: <https://womenleadclimate.org/>

İklim değişikliğine kadın perspektifinden bakan gelişmeler her ne kadar son yıllarda daha fazla ön plana çıksa da 2003 yılında Milano’da gerçekleşen COP9’da da bu konuya dikkat çekilmiş, cinsiyet temelli iklim adaleti tartışmaları şekillenmeye başlamıştır. Toplantılarda iklim politikalarına toplumsal cinsiyet eşitliğinin entegre edilmesi ve eylem planlarının cinsiyet eşitliği temelinde hazırlanması gerektiğine vurgu yapılmıştır (UNFCC, 2003). Bu adım ile taraflar konferanslarında iklim adaleti konusunun toplumsal cinsiyet temelli incelenmeye başladığı söylenebilir. Benzer şekilde 2007 tarihinde gerçekleştirilen COP13’ün “İklim Adaleti, Şimdi! (İAŞ)” sloganı, iklim hareketlerinde dikkati çekmektedir. Bali’de düzenlenen bu oturumda talepler ilk defa toplumsal cinsiyet temelinde gerçekleşmiştir (UNFCC, 2007). Atılan bu adımlar diğer taraflar konferansları için bir örnek teşkil etmektedir. Örneğin; COP15’de iklim değişikliğinde cinsiyet eşitliğine duyarlı bakış açıları geliştirilmiş, COP16’da iklim politikalarında toplumsal cinsiyete atıflar yapılmış, COP18’de kadınların tüm iklim süreçlerinde temsilinin kontrolü amacıyla bir raporlama mekanizmasının gerekliliğine vurgu yapılmıştır (Tatgın, 2019: 79-80). Uluslararası toplantılarda kadının rolünün ön plana çıkarılmasının, iklim adaleti açısından önemli olduğu da dikkati çekmektedir.

İklim adaletinin en fazla ihtiyaç duyulduğu alan hiç şüphesiz iklim temelli afetlerdir. Bu afetlerden etkilenme ve direnç bakımından kadınlar ve kız çocuklarının erkeklere göre daha fazla etkilendiği bir gerçektir. İklim temelli doğal afetlerde cinsiyet eşitsizlikleri daha da şiddetlenmekte, bu eşitsizliklere ek olarak din, dil, ırk, etnik kimlik, ekonomik özgürlük gibi faktörler nedeniyle kadınların bu süreçten orantısız bir şekilde etkilendiği ifade edilmektedir (BM, 2018). Örneğin 2005 yılında ABD meydana gelen ve tarihin en ölümcül kasırgalarından biri olan Katrina Kasırgası sonucunda 7 eyalette yaklaşık 2 bin kişinin hayatını kaybetmiş, ölen kadınların sayısının erkeklere göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Hayatta kalabilen kadınlar ise afet sonrasında cinsel saldırı, tecavüz, kaynaklara erişememe gibi sorunlarla mücadele etmişlerdir. Bununla birlikte ehliyeti olmayan, araç sahibi olmayan ve daha önce araç kullanma deneyimi yaşamayan kadınların kasırgada hayatını kaybettiği bilgisi de raporlara geçmiştir (Euronews, 2015). Bu durum kadınların iklim adaletsizliğinin en dikkat çekici örneği konumunda olduğunu da göstermektedir.

SONUÇ

İklim krizinin küresel bir sorun haline geldiği günümüzde sosyal, siyasi, ekonomik, çevresel olarak birçok alanda eşitsizliklerin meydana geldiği görülmektedir. Yaş, cinsiyet, dil, din, ırk gibi faktörler bu eşitsizliklerde

belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliğinden toplumun her kesiminin aynı şekilde etkilenmediğini söylemek mümkündür. Kadın, çocuk, yaşlı, engelli gibi dezavantajlı bireyler; iklim değişikliğinden diğer bireylere göre daha fazla etkilenmektedir. Bu eşitsizliğin giderilmesinde uygulanabilir ve geçerli iklim adaleti politikalarına ihtiyaç vardır. Nitekim iklim adaleti içerisinde cinsiyet eşitliği, temiz ve sürdürülebilir bir çevre, kalkınma, katılım, ortak fakat farklılaşmış sorumluluklar, kalkınma gibi unsurları barındıran bir doktrindir. Bu sayede toplumdaki en kırılgan kesimlerin ihtiyaçları dikkate alınarak iklimle mücadelede adil bir bakış açısı geliştirilebilir.

İklim adaletinin sağlanmasıyla birlikte doğrudan veya dolaylı olarak iklim değişikliğindeki azaltım ve uyum politikaları da uygulanmış olacaktır. Bu bağlamda iklim politikalarında bütüncül, doğadaki tüm varlıkları kapsama dahil eden, katılımcı, şeffaf, eylemler, iklim adaleti için son derece önemlidir. Bununla birlikte iklim değişikliğine karşı kırılganlık analizinin yapılması ve en kırılgan bireylerin tespit edilmesi de dikkate alınması gereken bir durumdur. Özellikle kadınlar ve kız çocuklarının iklim krizi sonucunda yaşadığı zorluklar iklim adaletsizliğinin en güzel örneğidir. Politikaların kırılgan grupları dikkate alarak belirlenmesi, kadın ve kız çocuklarının direncini artıracak eylemlere geçilmesi iklimle mücadelede ve iklim değişikliğine uyumda son derece önemlidir. Ayrıca iklim adaletinin toplumsal cinsiyet temelli planlanması ve kadınların karar alma sürecine aktif katılımı öncelikli hedef haline getirilmelidir. En genel ifadeyle bir toplumda mevcut sorunlarla mücadele etmenin temelinde adalet olgusunun bulunduğu dikkate alınarak, halihazırda uygulanan veya uygulanacak olan tüm politikalarda toplumsal cinsiyet eşitliği temelli uygulamalara yer verilmelidir.

Kaynakça

- Aykut, A. ve Pala, S. (2022). "Postmodern Stratejiler Işığında Çağdaş Türk Sanatçıların Pratiklerinde Feminist Eğilimler", *Erciyes Akademisi*, 36(4), 1841-1860.
- Akkuş, A. (2021). "Küresel Güney bağlamında iklim etiği ve iklim adaleti uygulamaları". *Cappadocia Journal of Area Studies*.
- Arkan, Z. ve İrez, S. (2021). "Türkiye'de ve Dünyada Dezavantajlılık: Sosyal İçerme Eğitim Programı", T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı.
- Beretta, I. (2012). "Some Highlights on the Concept of Environmental Justice and Its Use". *e-cadernos CES*, 17, 136-162.
- Dryzek, J. S., Norgaard, R. B. ve Schlosberg, D., (2011). "Climate Change and Society: Approaches and Responses", *The Oxford Handbook of Climate Change and Society*, Oxford Handbooks Online,
- Egemen, E. E. (2023). Marksist Feminist Teorinin İncelenmesi. Sakarya Üniversitesi Kadın Araştırmaları Dergisi, 2(2), 117-133.
- Elmas, A. (2018). "1923-2016 Yılları Arası Hükümet Programlarında Dezavantajlı Gruplar". *Social Science Studies Journal*, 4 (15), 945-953.
- Geyik, O. (2020). "Türkiye'de Dezavantajlı Gruplara Yönelik Yapılan Mali Yardımlar Üzerine Bir İnceleme". *Ufkun Ötesi Bilim Dergisi*, 20 (1), 52-66.
- Güler, İ. ve Turan, A. (2020). "Kentsel Çevresel Adalet ve Kent Planlaması", *Van Sosyal Araştırmalar Dergisi*, (5), 7-20.
- Güneş, S. (2014). "Kentsel Dönüşümde Kentsel Haklar ve Soylulaştırma: İstanbul Şerifali Çiftliği Bölgesi İmar İskân Evlerinde Yapılan Niteliksel Bir Araştırma", Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Harvey, D. (1994). "Social Justice and the "Green" City", İstanbul: Metis Yayınları.
- Harvey, D. (2009 [1997]). Sosyal Adalet ve Şehir, İstanbul: Metis Yayınları.
- Mirioglu, G. (2018). "Kentlere Feminist Coğrafya Perspektifinden Bakmak", *Ege Coğrafya Dergisi*, 27(2), 183-194.
- Parlak Börü, Ş., (2017). "Kadının Korunmasına İlişkin Uluslararası Sözleşmeler ve Türkiye'nin Konumu", *Türkiye Barolar Birliği Dergisi*, 2017, 30(133), 43-63.
- Schlosberg, D., (2013). "Theorising Environmental Justice: The Expanding Sphere Of A Discourse", *Environmental Politics*, 22(1), 37-55.
- Talu, N. (2016). "İklim Değişikliği ve Toplumsal Cinsiyet Politika Belirleme Süreçleri", *Yasama Dergisi* (33), 68-87.
- Tatgın, E. (2019). "İklim Adaleti Kapsamında Toplumsal Cinsiyet Tartışması", *Kent ve Çevre Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 104-118.
- Walker, G. (2012). "Environmental Justice: Concepts, Evidence And Politics". London:Routledge.

Yiğitbaş, Ç. (2020). “Hem Dezavantajlı Hem de Kadın Olmak” *Van Tıp Dergisi* 27(3) 367-370.

İnternet Kaynakları

Birleşmiş Milletler (BM). (2003). <https://unfccc.int/cop9/> (Erişim Tarihi: 15.11.2024).

Birleşmiş Milletler (BM). (2007). <https://unfccc.int/event/cop-13> (Erişim Tarihi: 15.11.2024).

Birleşmiş Milletler, (BM) (2024).

https://www.unwomen.org/en/what-we-do/ending-violenceagainstwomen/unite/theme?gad_source (Erişim Tarihi: 18.11.2024).

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü, (UNESCO), (2020)

<https://en.unesco.org/creativity/policy-monitoring-platform/promotion-cultures-disadvantaged> (Erişim Tarihi: 26.10.2024).

CEDAW 37 No’lu Tasviye Kararı (2014).

<https://kadinininsanhaklari.org/savunuculuk/uluslararası-sozlesmeler-ve-mekanizmalar/cedaw/> (Erişim Tarihi: 11.11.2024).

Corp Watch (1999).

<https://www.corpwatch.org/sites/default/files/Greenhouse%20Gangsters.pdf>

Çevre Koruma Ajansı (EPA), (2019).

<https://www.epa.gov/environmentaljustice> (Erişim Tarihi: 20.11.2021).

Doğa Derneği, (2015). <https://dogaderneği.org/iklim-adaleti/> (Erişim Tarihi: 15.10.2024).

Etimoloji Sözlük, (2015). <https://www.etimolojiturkce.com/kelime/feminist> (Erişim Tarihi: 22.10.2024).

EuroNews Haber, (2015).

<https://tr.euronews.com/2015/08/25/katrina-kasirgasi-nin-uzerinden-10-yil-gecti> (Erişim Tarihi: 29.10.2024).

EuroNews (2022). <https://tr.euronews.com/green/2022/11/06/iklim-degisikligi-nedir-etkileri-> (Erişim Tarihi: 22.10.2024).

Güneydoğu Anadolu İhracatçı Birlikleri, (2015).

<https://www.gaib.org.tr/tr/yesil-mutabakat/yesil-sozluk/iklim-adaleti-131.html> (Erişim Tarihi: 25.10.2024).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), (2015).

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf (Erişim Tarihi: 22.11.2024).

İklim Haber, (2023). <https://www.iklimhaber.org/iklim-cyleminde-kadin-iklim-adaletiolmadan> (Erişim Tarihi: 12.11.2024).

Time Dergisi, (2019). <https://time.com/5626806/eunice-foote-women-climate-science/> (Erişim Tarihi: 12.11.2024).

Türk Dil Kurumu (TDK), <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 20.11.2021).

Uluslararası Çevre ve Kalkınma Enstitüsü (IIED), (2013).

<https://pubs.iied.org/pdfs/17170IIED.pdf> (Erişim Tarihi: 23.11.2024).

İklim Krizinin Sosyal ve Ekonomik Etkileri

İklim Değişikliğinin Sosyal ve Ekonomik Yapı Üzerine Etkilerinin Genel Değerlendirmesi

Mustafa Hakkı Aydoğdu¹

Özet

İklim değişikliği, yalnızca çevresel bir kriz olmaktan öte, sosyal ve ekonomik yapılar üzerinde de derinlemesine etkiler yaratmaktadır. Artan sıcaklıklar, düzensiz yağış rejimleri, kuraklıklar ve deniz seviyesindeki yükselmeler, tarımsal üretimi, gıda güvenliğini ve su kaynaklarını tehdit ederken, bu durum kırsal kesimden göçlere, iş kayıplarına ve ekonomik dengesizliklere yol açmaktadır. Özellikle kırılğan topluluklar; iklim değişikliğinin olumsuz etkileriyle daha fazla karşı karşıya kalmakta ve yoksulluk, eşitsizlik gibi sosyal sorunlar derinleşmektedir. İklim değişikliğinin etkileri küresel ölçekte hissedilse de, her bölgenin kendi sosyo-ekonomik yapısına göre farklı sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. Bu bağlamda, iklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik yapı üzerindeki etkilerini anlamak, gelecekte sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda alınacak önlemler için kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada konuyla ilgili olan tarafların, kurumların ve araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar; öngörüler ile raporlarından faydalanılmış ve seçilen başlıklarda genel çerçeve verilmiştir. Hem küresel hem de yerel ölçekte daha fazla işbirliği ve yatırım, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmada kritik bir rol oynayacaktır. Tüm taraflar için iklim değişikliğiyle mücadele bir tercih değil, zorunluluktur.

GİRİŞ

Günümüz dünyanın en önemli sorunlarından biri de iklim değişikliği olup, bu durum tüm ülkelerin ekosistemlerini, toplumlarını, siyasal ve sosyal yapıları ile ekonomilerini farklı boyutlarda ama bir şekilde etkilemektedir (Aydoğdu and Yenigün, 2016; Kaddo, 2016; Aydoğdu et al., 2021a; Türkeş, 2023). Küresel ısınma, sera gazı salınımlarındaki artıştan kaynaklanan ortalama sıcaklıkların yükselmesiyle başlamaktadır. Bu durum, yalnızca sıcaklıkların artmasıyla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda aşırı hava olayları, deniz suyu sıcaklıklarının artması ve seviyelerinin yükselmesi, kuraklık,

1 Prof. Dr., Öğretim Üyesi, Harran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID: 0000-0002-4945-5239, mhaydogdu@hotmail.com

sel, kasırğa gibi doğa olaylarının daha sık yaşanmasına ve daha yıkıcı hale gelmesine yol açmaktadır (WWE, 2024).

İklim değişikliği, tarımsal üretim ve verimliliği etkileyerek gıda güvenliğini tehlikeye sokarken, biyolojik çeşitliliği azaltarak ekosistemin dengesini bozmaktadır (Clements et al., 2011; Aydoğdu et al., 2021b; Parlakçı Doğan et al., 2022). Bu durum kırsal refahı, tarımsal üretimi ve ekonomiyi etkilerken, gelir kayıplarına dayalı toplumsal eşitsizlikleri ve huzursuzlukları da artırmaktadır (Sevinç et al., 2019; Aydoğdu et al., 2021c). Özellikle su kaynakları üzerinde ciddi bir baskı yaratarak suyun sektörler arası dağılımını ve kullanımını, sanayi, içme ve kullanma suyu ile tarım sektörleri için suya erişimi giderek daha fazla zorlaştırmaktadır (Küçük ve ark., 2022). Ayrıca, göç hareketlerini hızlandırarak toplumsal yapıyı kırılgan hale getirmektedir (Abbas et al., 2022). İklim değişikliğinin etkileri sadece belli bölgelerde değil, küresel ölçekte hissedildiği için bu sorun, uluslararası işbirliği ve acil eylem gerektirmektedir.

Bu kapsamlı ve çok yönlü sorun, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmayı zorlaştırırken, aynı zamanda insan sağlığını, ekonomik istikrarı ve doğal kaynakları doğrudan tehdit etmektedir. Bu yüzden, iklim değişikliği, çözüm bekleyen en öncelikli küresel sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel olarak iklim değişikliğinin ülkelerin toplumsal, sosyal ve ekonomik yapıları üzerine olan etkileri ve sonuçları çok yönlüdür. Bunlar birçok sebeplerle bir birlerini doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedirler. Bu çalışmada konuyla ilgili olan tarafların, kurumların ve araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalar, öngörüler ile raporlarından faydalanılmıştır (IOM, 2020; ILO, 2020; TÜİK, 2022; FAO, 2023; Nasa Science, 2024; WHO, 2024; UN, 2024; UNEP, 2024; UNFCCC, 2024; UNDP, 2024; GCF, 2024; EU, 2024; IPCC, 2013; 2018; 2024a, 2024b; World Bank, 2023; 2024; TEMA, 2024; WRI, 2024).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SOSYAL YAPI ÜZERİNE GENEL ETKİLERİ

İklim değişikliği sosyal ve toplumsal yapıyı çok katmanlı bir şekilde ve farklı boyutlarda etkileyebilmektedir. Bu etkilerden öne çıkanlardan bazıları:

Göç ve Demografik Değişimler: Bu durum son dönemlerde hem dünyada hem de Türkiye’de toplumsal, ekonomik ve siyasi dinamikler üzerinde daha fazla etkili olmaya başlamıştır. Bu iki olgu, ülkelerin geleceğini şekillendiren temel unsurlar arasında yer almaktadır. İklim değişikliğinin neden olduğu çevresel bozulmalar, insanların yaşadıkları yerlerden göç etmelerine yol açabilmektedir. Refah kaybı, kuraklık, su kaynaklarının kalite

ve miktar olarak yetersizliği, deniz seviyesinin yükselmesi gibi nedenlerle insanlar kendilerini ve ailelerini daha güvenli hissedecekleri bölgelere göç etmek zorunda kalabilmektedirler.

Kırsal bölgelerdeki tarımsal üretim ve verim azaldığında veya su kaynakları yetersiz olduğu durumlarda, bireyler önemli refah kayıpları yaşamaktadır. Böyle bir durumda bireyler iş ve daha iyi yaşam koşulları için şehirlere göç etmeye başlamaktadırlar. Bu, şehirlerde nüfus yoğunluğunu artırarak işsizlik, konut yetersizliği, altyapı ve uyum sorunlarına yol açmaktadır. İklim değişiklikleri bu süreçleri daha da hızlandırmaktadır. Birleşmiş Milletler (BM) verilerine göre, dünya genelinde kırsal nüfus sürekli olarak azalmaktadır. 1950’de dünya nüfusunun %70’i kırsal alanlarda yaşarken, 2020’de bu oran %44’e kadar düşmüştür. 2050 yılına kadar kırsal nüfusun dünya genelinde %30’un altına düşmesi beklenmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, ülkemizde 1960’lardan itibaren kırsaldan kente göç dalgası yaşanmıştır. 1980’lerde hızlanan bu süreç, Türkiye’nin kentleşme oranını hızla artırmıştır. 1980’lerde kırsal nüfus %45 civarındayken, 2020’de bu oran %7,2’ye kadar gerilemiş ve kent nüfusu ise %93’e çıkmıştır. Ancak bu durum sadece iklim değişikliği ile ilgili değildir.

İklim değişikliğine bağlı olarak büyük ölçekli göç hareketleri ortaya çıkabilmektedir. Bu durum, göç eden toplulukların yerleştiği bölgelerde sosyal gerilimlere, kültürel çatışmalara ve uyum sorunlarına neden olabilmektedir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Bankası verilerine göre, 2050 yılına kadar 143 milyon insanın iklim değişikliği nedeniyle göç etmek zorunda kalacağı öngörülmektedir. 2020’de yayınlanan Uluslararası Göç Örgütü (IOM) raporuna göre, dünya genelinde yaklaşık 30 milyon kişi iklimle bağlantılı felaketler nedeniyle yerinden olmuştur. Bu göçler genellikle kuraklık, sel, deniz seviyesindeki artış ve fırtınalar gibi olaylardan kaynaklanmıştır. Afrika, Güney Asya ve Latin Amerika gibi bölgeler, daha fazla etkilenenler arasında yer almakta, kırsal topluluklar geçim kaynaklarını kaybetmekte ve şehir merkezlerine göç etmektedir. Afrika’da kuraklıklar, su kaynaklarının tükenmesi ve çölleşme nedeniyle büyük göç hareketleri yaşanmaktadır. Afrika-Sahel Bölgesi’nde son 10 yılda yüzbinlerce insanın kuraklık sebebiyle yer değiştirdiği bildirilmektedir. Güney Asya-Bangladeş de, deniz seviyesinin yükselmesiyle kıyı bölgelerinde yaşayanlar yerlerinden olmuş ve iç bölgelere göç etmiştir. Pasifik Adaları’nda küçük ada ülkeleri, deniz seviyesinin yükselmesiyle ciddi risk altında olduklarından, bu bölgelerdeki topluluklar başka ülkelere göç etmektedir.

TEMA Vakfı’nın verilerine göre, Türkiye’de 19 ilde çölleşme riski yüksektir. Özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde, kuraklık nedeniyle

tarımsal üretim ve gelir yetersizliği göçün ana nedenlerinden biridir. Bu göçlerin bir kısmı iklim değişikliği nedeniyle tarım ve hayvancılığın sürdürülemez hale gelmesinden kaynaklanmaktadır.

Eşitsizliklerin Derinleşmesi: İklim değişikliği, hâlihazırda sosyal ve ekonomik olarak dezavantajlı olan grupları daha da savunmasız hale getirmektedir. Özellikle düşük gelirli kırsal topluluklar ve yoksul bölgeler, iklim değişikliğinin etkileriyle başa çıkmakta daha fazla zorlanmaktadır. İklim değişikliği, geçimini tarımdan sağlayan dar gelirli küçük arazileri olan, geçimlik tarım yapan topluluklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Kuraklık, sel ve aşırı hava olayları, bu toplulukların yaşam ve geçim koşullarını daha da zorlaştırmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde, yaşlılar, kadınlar ve çocuklar iklim değişikliğine karşı daha savunmasızdırlar. Kırsal alanda çocuklar genellikle tarla, hayvancılık ve ev işlerinde çalışmaktadırlar. Kadınlar, özellikle kırsal alanlarda çiftlik işlerine katkı sağlamalarına ilaveten, su ve gıda temini gibi ailevi sorumlulukları üstlendikleri için iklim değişikliği karşısında daha fazla yük taşıyor hale gelmektedirler. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, tarım sektöründe çalışan kadınların oranı dünya genelinde %43 civarındadır. Bu oran, gelişmekte olan ülkelere daha da yüksektir. Afrika'da tarımda çalışan kadınlar toplam işgücünün %60'ını oluştururken, Asya'da ise kırsal alanda çalışan kadınlar %50'lik bir iş gücüne sahiptir. TÜİK verilerine göre, Türkiye'de tarım sektöründe çalışan kadınların oranı %36'dır. Bu oran özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Karadeniz gibi bölgelerde daha yüksektir. Kadınların %80'inden fazlası aile işçisi olarak ücretsiz çalışmaktadır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 2020 raporuna göre, dünya genelinde 160 milyon çocuk işçi bulunmaktadır. Bu çocukların %70'i tarım sektöründe, özellikle kırsal alanlarda çalışmaktadır. Çocuk işçiliği, en fazla Sahra Altı Afrika'da yaygın olup, burada 5-17 yaş arası çocukların %30'u çalışmaktadır. TÜİK 2022 verilerine göre, Türkiye'de çocuk işçi sayısı yaklaşık 720 bin olup, bunların %30'u tarım sektöründe çalışmaktadır. Çocuk işçiliği, özellikle Şanlıurfa, Adana, Mardin gibi tarımsal üretimin yoğun olduğu illerde daha yaygındır.

Sağlık ve Sosyal Refah: İklim değişikliği, toplumların sağlık ve refah düzeyini doğrudan etkilemektedir. Aşırı sıcaklıklar, hava kirliliği ve su kaynaklarındaki azalma, çeşitli sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. Bu durum bulaşıcı hastalıkların artmasına yol açabilecektir. Sıcaklıkların artması, sivrisinekler gibi hastalık taşıyıcılarının daha geniş alanlara yayılmasına neden olabilmektedir. Bu, sıtma ve dang humması gibi hastalıkların görülme sıklığını artırmaktadır. İklim değişikliğinin neden olduğu doğal afetler, insanlarda stres ve ruh sağlığı sorunlarına yol açmakta, yaşanacak maddi ve manevi kayıplar, toplumsal travma, depresyon ve anksiyete gibi ruh

sağlığı sorunlarının yaygınlaşmasına yol açabilecektir. Dünya Sağlık rgt (WHO)'ya göre, 2030-2050 yılları arasında iklim değişikliğinin, küresel olarak yılda yaklaşık 250.000 ek lme neden olabileceğini öngörmektedir. Bu ölümlerin ana nedenleri arasında malnütrisyon, sıtma, ishal ve sıcaklığa bağlı stres bulunmaktadır. Diğer taraftan aşırı sıcaklıkların neden olduğu sıcak çarpması ve kalp-damar hastalıkları ölümlerinin artması beklenmektedir. 2022 yılında Avrupa'daki sıcak hava dalgaları sırasında 61.000'den fazla insanın öldüğü tahmin edilmiştir. İklm değişikliği, sıtma, dang humması ve zika virüsü gibi hastalıkları taşıyan sivrisineklerin yayılımını artırmaktadır. WHO, 2070 yılına kadar dünya nüfusunun yarısının sıtma riskine maruz kalabileceğini öngörmektedir. Hava kirliliğinin artması, astım ve solunum yolu hastalıklarını artırmaktadır. Dünya Bankası'nın 2020 raporuna göre, kötü hava kalitesi nedeniyle dünya genelinde her yıl 7 milyon insan hayatını kaybetmektedir.

İklm değişikliği 2050 yılına kadar dünya genelinde ciddi sağlık sorunlarına, bulaşıcı hastalıkların yayılmasına ve milyonlarca insanın yerinden olmasına neden olacaktır. Özellikle sıcaklık artışları ve tarımsal üretimdeki düşüşler, sosyal refahı olumsuz etkileyerek yoksulluk ve eşitsizliklerin derinleşmesine yol açacaktır. Türkiye, sıcak hava dalgaları, hava kirliliği ve tarımsal üretimdeki düşüşlerle karşı karşıya kalırken, sosyal refah üzerindeki etkileri de giderek artmaktadır. G ve su kıtlığı, Türkiye'nin sosyal yapısında önemli değişikliklere neden olacak ve refah seviyesini düşürecektir.

Toplumsal Dayanışma ve Gerilimler: İklm değişikliği, bir yandan toplumsal dayanışmayı teşvik ederken, diğer yandan da kaynak kıtlığı ve g gibi sorunlar toplumsal gerilimleri artırabilmektedir. İklm değişikliği, toplumsal dayanışmayı güçlendirme potansiyeline sahip olduğu kadar, gerilimleri de artırarak sosyal çatışmalara neden olabilen karmaşık bir sorundur. Bu etkiler, hem küresel düzeyde hem de Türkiye'de farklı şekillerde kendini göstermektedir.

Toplumsal Dayanışma, özellikle doğal afetlerle mücadelede lkeler, bölgeler ve topluluklar arasında dayanışma ve yardımlaşma artmaktadır. Bu tür olaylar, lkeler, kültürler, bireyler ile toplum içindeki bağları güçlendirmektedir. İklm değişikliğinin tetiklediği afetlerde lkeler arası yardımların miktarı artmıştır. 2021'de, dünya genelinde yaşanan iklim felaketlerinde uluslararası yardım kuruluşları tarafından toplam 18,7 milyar dolar yardım yapılmıştır. Son yıllarda küresel çapta genişleyen iklim adaleti hareketleri, dayanışmayı teşvik eden önemli faktörlerden biri olmuş ve 100'den fazla ülkede milyonlarca genç tarafından desteklenmiştir. İklm değişikliğine karşı küresel dayanışmanın bir diğer önemli göstergesi, Paris

Anlaşması (2015)'dir. Bu anlaşmayı bugüne kadar 196 ülke imzalamış ve küresel sıcaklık artışını 2°C'nin altında tutma hedefinde birleşmiştir. Küresel dayanışmanın bir başka örneği ise, gelişmekte olan ülkelere iklim değişikliğine karşı mücadele etmeleri için sağlanan yardımlardır. Yeşil İklim Fonu (GCF), gelişmekte olan ülkeler için 2020 yılına kadar yıllık 100 milyar dolar taahhütte bulunmuştur; ancak 2022'de bu hedefin %70'ine ulaşabilmiştir.

Türkiye'deki iklim hareketleri, özellikle gençler arasında dayanışmayı teşvik etmektedir. İklim İçin Gençlik hareketi, 2019'dan bu yana Türkiye'de de organize olup yüzlerce genci iklim adaleti için harekete geçirmiştir. Ayrıca, Türkiye İklim Platformu gibi oluşumlar, yerel düzeyde iklim değişikliği ile mücadelede toplumsal işbirliğini güçlendirmektedir. Türkiye'de birçok belediye, iklim değişikliği ile mücadele etmek amacıyla yerel dayanışma ağları kurmuştur. Örneğin, İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), 2050 Karbon Nötr hedefi doğrultusunda diğer şehirlerle iş birliği yapmaktadır.

Ancak kaynak kıtlığı, özellikle su, gıda ve enerji gibi temel ihtiyaçların azalması, toplum içinde eşitsizliklere ve çatışmalara da neden olmaktadır. Özellikle göçler nedeniyle sosyal huzursuzluk ve etnik gerilimleri artmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle 2020'de yaklaşık 30 milyon insan göç etmek zorunda kalmıştır. Bu göçler genellikle su, tarım alanları ve kaynaklar üzerinde baskı yaratmıştır. Orta Afrika Cumhuriyeti ve Nijerya'da, kuraklıklar yüzünden su kaynaklarına erişim rekabeti, çatışmalara neden olmuş ve yıllık olarak yaklaşık 50.000 insanın etkilendiği tahmin edilmektedir. Türkiye'deki tarım alanlarında yaşanan su kıtlığı, bazı bölgelerde su kaynaklarının paylaşımı üzerinde gerilim yaratmaktadır. Konya Ovası'nda yer altı sularının azalması, çiftçiler arasında su kullanımı konusunda gerginliklere neden olmuştur.

Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) raporlarına göre, dünya genelinde 25 ülke aşırı yüksek su stresiyle karşı karşıya ve 17 ülkede su kıtlığı nedeniyle toplumsal gerilimler artmış ve bu durumun çatışma riskini artırdığı kaydedilmiştir. Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki su kıtlıkları da toplumsal huzursuzlukları tetiklemektedir. Suriye iç savaşının arkasındaki sebeplerden biri olarak gösterilen kuraklık, çiftçilerin büyük kentlere göç etmesine ve ekonomik baskıların artmasına neden olmuştur.

Kültürel Kayıplar ve Kimlik: İklim değişikliği, bazı toplulukların kültürel miraslarını kaybetmelerine yol açabilmektedir. Özellikle yerli ve geleneksel topluluklar, yaşadıkları bölgelerin iklim değişikliğiyle zarar görmesi sonucunda tehdit altında olmaktadır. Tarım, balıkçılık ve hayvancılık gibi temel geçim kaynaklarına dayalı geleneksel ve yerel bilgiler, çevresel değişikliklerle birlikte değersizleşebilmekte ve zamana bağlı olarak kaybolmaktadır. Bu da kuşaklar arasında bilgi kaybolmasına yol açmaktadır.

Diğer taraftan iklim değişikliği, bazı kültürel miras alanlarının tahrip olmasına yol açmakta, kültürel ve tarihi yapıları tehdit edebilmektedir.

İklim değişikliğinin toplumsal yapı üzerindeki etkileri uzun vadede çok derin olabilmektedir. Uluslar ve toplumlar bu değişimlere uyum sağlamak için dayanıklılıklarını artırmalı, sosyal adaleti teşvik eden politikalar geliştirmelidir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN EKONOMİK YAPI ÜZERİNE GENEL ETKİLERİ

İklim değişikliği, dünya ekonomisinde büyük ve kalıcı etkiler bırakırken, ülkelerin büyüme hızını yavaşlatmakta, maliyetlerini artırmakta ve bazı sektörlere ciddi sorun teşkil etmektedir. Hem küresel hem de Türkiye özelinde, bu etkiler tarımdan enerjiye, altyapıdan su kaynaklarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır. Aşağıda, dünya genelinde ve Türkiye’de iklim değişikliğinin ekonomik etkileri, sayısal verilerle birlikte sorunlar ve çözüm önerileri genel hatlarıyla incelenmiştir (Clements et al., 2011; Şen ve ark., 2017; UNESCO-UN Water, 2020; Oxford Economics, 2021; World Bank, 2021; TÜİK, 2021; FAO, 2022; EIA, 2023; TEMA, 2024).

Dünya genelinde iklim değişikliğinin ekonomik etkileri tüm ülkeler için farklı oranlarda maliyet artışları ve büyüme kayıplarına yol açmaktadır. Bunları küresel hasar, küresel büyüme ve doğal afetlerin maliyetleri olarak alt başlıklara ayırabilmek mümkündür. İklim değişikliği nedeniyle dünya ekonomisinin 2050 yılına kadar yıllık 23 trilyon dolarlık zarar göreceği tahmin edilmektedir. Bu, dünya gayrisafi yurtiçi hasılasının %10’una karşılık gelmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkeler ile düşük gelirli ve iklime hassas bölgeler, bu maliyetin büyük bir kısmını taşımaktadır. 2021 yılında yayınlanan Oxford economics raporuna göre, iklim değişikliğinin dünya genelindeki ekonomik büyümeyi 2100 yılına kadar %25’e varan oranlarda azaltabileceği öngörülmektedir. 2022 yılında, dünya genelinde iklim kaynaklı doğal afetlerin doğrudan maliyetinin 329 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir. Bu maliyetlerin büyük bir kısmı tarım, altyapı ve konut sektörlerinde yoğunlaşmıştır.

Küresel olarak tarımsal üretimde azalma ve gıda güvenliği öne çıkan sorunlardan biridir. Bunu da tarımsal kayıplar ve gıda fiyatlarındaki artışlar olarak ikiye ayırmak mümkündür. İklim değişikliği, kuraklık ve sıcaklık artışları nedeniyle dünya genelinde tarımsal verimliliği düşürmektedir. FAO’nun 2022 raporuna göre, dünya çapında tarımsal üretimde %10-25 arası düşüş beklenmektedir. Bu da gıda fiyatlarının artmasına ve yoksul nüfusların gıda güvenliğinin tehdit edilmesine neden olmaktadır. 2022 yılı

itibarıyla, gıda fiyatları küresel olarak %30'un üzerinde artış göstermiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde bu durum, yoksul kesimlerin gıda harcamalarını artırmış ve sosyal huzursuzlukları tetiklemiştir.

Su kaynakları üzerindeki baskı daha çok miktar ve kalite olarak ortaya çıkmaktadır. Bu kavramlar suyun talep edildiği dönemlerdeki ihtiyaçları karşılamakta ki hacimsel yetersizliğinin yanı sıra, istenilen kullanım özelliklerinde olmamasıyla da ilgilidir. BM su raporuna göre iklim değişikliği su kaynaklarını olumsuz etkileyerek, 2050 yılına kadar dünya nüfusunun %40'ının su kıtlığı riskiyle karşı karşıya kalmasına yol açacaktır. Dünya Bankası raporuna göre de su kaynaklarındaki azalma, tarım ve sanayi sektörlerinde üretim maliyetlerini artıracak ve ülkelerin ekonomik performanslarını olumsuz etkileyecektir. Bu nedenle dünya genelinde su kaynakları üzerindeki baskının, küresel ekonomiye 600 milyar dolarlık ek maliyet getirmesi beklenmektedir.

Enerji ve altyapı üzerindeki etkileri enerji sistemleri ve altyapı hasarları olarak iki alt başlığa ayırmak mümkündür. İklim değişikliği, enerji talebini artırırken üretim kapasitesini etkilemekte ve çoğunlukla azaltmaktadır. Aşırı sıcaklar nedeniyle soğutma ihtiyacının artması enerji talebini artırmakta, aynı zamanda kuraklıklar hidroelektrik enerji üretimini sınırlamaktadır. 2022'de dünya genelinde enerji arz-talep dengesizliği nedeniyle enerji fiyatları %50'den fazla artış göstermiştir. Doğal afetler altyapıyı tehdit etmektedir. Küresel olarak 2050 yılına kadar altyapı sistemlerine yönelik hasarların trilyonlarca dolar maliyeti olacağı tahmin edilmektedir.

Temel çözüm önerileri olarak: Küresel enerji sistemlerinin fosil yakıtlardan yeşil enerji kaynaklarına geçmesi, iklim değişikliğinin ekonomik etkilerini azaltacaktır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA)'ya göre, 2030 yılına kadar yeşil enerji yatırımları küresel çapta yıllık 4 trilyon dolar seviyesine ulaşmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal üretimi artırmak ve iklim değişikliğine karşı dirençli kılmak için etkin toprak işleme yöntemleri, kuraklığa ve su stresine dayanaklı ürünler ile iklim akıllı tarım uygulamaları yaygınlaştırılmalıdır. Bu uygulamaların küresel tarım üretimini %30 oranında artırabileceği öngörülmektedir. Su kıtlığına karşı etkin su yönetimi politikaları geliştirilmelidir. Modern (basınçlı) sulama yöntemleri, yağmur suyu hasadı, evsel ve sanayi de atık su arıtma, sulamadan dönen sular ile yeniden kullanma teknolojilerine yapılacak yatırımlar, su kaynaklarının sürdürülebilirliğini artıracaktır.

Türkiye, yer aldığı kuşak gereği gelecekte yağış miktarlarında önemli farklılıkların beklendiği bir ülkedir. Türkiye'nin güney, güney doğu ve batı bölgelerinde sıcaklıkların artması ve yağışlar ile ana nehirlerin akış

miktarlarının azalması öngörülürken, doğu Karadeniz de ise yağış artışı beklenmektedir. Sorunları temelde tarımsal üretimde azalma ve gıda fiyatları, su yetersizliğine dayalı ekonomik baskılar, enerji arz ve talep dengesi ile turizm sektörüne olan etkileri olarak genel alt başlıklara ayırabilmek mümkündür.

Türkiye’de iklim değişikliğinin en çok etkilediği sektörlerden en önemlisi tarımdır. Çünkü tarımsal üretim, kırsal refah, istihdam, diğer sektörler hammadde temini, dış ticaret, gıda güvenliği ve güvencesi gibi birçok açıdan, diğer üretim sektörlerine göre, ayrı bir öneme haizdir. Tarımsal üretim çok büyük bir çoğunlukla yapısı gereği doğal koşullarda yapılmakta ve iklim değişikliğinden doğrudan etkilenmektedir. Tarımsal üretimde kuraklık en belirgin etkileri oluştururken, dolu, sel, rüzgâr gibi iklim olayları da üretimi etkilemektedir. 2020 yılında, Türkiye genelinde yaşanan kuraklık, buğday ve arpa üretiminde %30’a varan düşüöşlere neden olmuştur. Türkiye’de tarım sektörünün milli gelirdeki payı son dönemlerde %12’den %6’ya düşmüştür. Bu durum da iklim değişikliğinin etkisi olmakla beraber, artan girdi maliyetleri, kırdan kente göç, kırsal gelirin azalmasına bağlı olarak refah kayıplarının yaşanması da etkili faktörler arasındadır. Diğer taraftan son dönemlerde Türkiye’de gıda fiyatlarında önemli artışlar yaşanmış olup, bu da bireylerin refahını ve ekonomiyi olumsuz olarak etkilemiş, dar gelirli ailelerin gıda harcamalarını ve yoksulluk oranlarını artırmıştır.

Türkiye’de artan nüfus, kentleşme, sanayileşme ve tarımsal sulamalar nedeniyle su kaynaklarında miktar ve kalite olarak azalmalar görölmektedir. Diğer taraftan Türkiye bulunduğu coğrafi konum nedeniyle de risk altında olan bir ülkedir. Türkiye, su stresi altında bir ülke olarak kabul edilmektedir. Türkiye’nin mevcut su kaynaklarında ki azalmalar, hane halkı tüketim, tarım ve sanayi sektöründe üretim maliyetlerini artırmaktadır. Türkiye’de yıllık kişi başına düşen kullanılabilir su miktarı 1.500 m³’lerden, 2023 yılında 1.313 m³e düşmüş ve 2050 yılında nüfus artışıyla birlikte 1.120 m³e düşmesi öngörülmektedir.

Türkiye Akdeniz iklim kuşağında yer alan bir ülkedir. İklim değişikliğine bağlı olarak yaz aylarında Türkiye’de soğutma amaçlı enerji talebi %15 artış göstermiştir. Ayrıca, hidroelektrik üretimindeki azalma, enerji maliyetlerini artırmakta ve Türkiye’nin enerji ithalatını artırmaktadır. Türkiye’nin 2022 yılında enerji ithalatı için ödediği toplam miktar 80 milyar dolar, 2024’de ise 77,3 milyar olması beklenmektedir.

Türkiye ekonomisinde turizm önemli bir yere sahip olup, turizm gelirinin ihracata oranı %17 civarındadır. Kıyı turizmin yanı sıra, kültür, doğa ve su sporları gibi turizm çeşitleri de talep görmektedir. İklim değişikliklerinin

ülke turizmini, dolayısıyla gelirini, olumsuz yönde etkilemesi beklenmekte olup, uzun vadede bu sektör üzerinde daha büyük baskı oluşturacaktır.

Genel Çözüm Önerileri: Türkiye’de tarımsal üretimin iklim değişikliklerine karşı dirençli hale getirilmesi bir zorunluluktur. Bunun için de havza bazlı planlamalar yoluyla, kırsal refah ve gıda güvenliği açısından kuraklığa dayanıklı tohum çeşitlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Ayrıca, sulama altyapısının modernizasyonu, basınçlı sulama sistemleri ile su kullanımını optimize ederek tarımsal verimliliği artırabilir. Türkiye’nin enerji bağımlılığını azaltmak için yenilenebilir enerjiye daha fazla yatırım yapılmalıdır. 2023 yılı itibarıyla, Türkiye’nin elektrik üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %43 olmuştur, ancak bu oran ülkemizin sahip olduğu potansiyele bağlı olarak daha da artırılabilir. Türkiye’nin turizm sektörü, iklim değişikliğine karşı sürdürülebilir turizm politikaları yoluyla geliştirmelidir. Eko-turizm ve kıyı bölgelerindeki altyapı güçlendirmeleri, sektörün dayanıklılığını artıracak ve sektörün gelir kayıplarını azaltacaktır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ YÖNETİLEBİLİR Mİ?

İklim değişikliği, kaçınılmaz bir kader değildir; insan faaliyetleri sonucunda hızlanan ve etkileri hâlâ yönetilebilir bir süreçtir. İnsan eliyle artan sera gazı salınımları, ormansızlaşma ve fosil yakıt kullanımı gibi etkenler, iklim değişikliğini tetiklemektedir. Ancak, doğru politikalar ve bireysel eylemlerle bu sürecin yavaşlatılması veya etkilerinin azaltılması mümkündür. Yenilenebilir enerjiye geçiş, karbon ayak izini düşürme ve sürdürülebilir tarım uygulamaları gibi stratejilerle iklim değişikliğine karşı aktif önlemler almak, bu durumun kaçınılmaz olmadığını gösterir. İklim değişikliği bir kader değil, ortak eylem gerektiren bir sorundur. İklim değişikliği doğal süreçler tarafından da etkileniyor olsa da, günümüzde yaşanan hızlanmanın büyük ölçüde insan faaliyetlerinden kaynaklandığı açıktır. Bu nedenle, iklim değişikliği bir kader değil, insanlık tarafından hem yaratılan hem de yönetilebilir bir sorundur. İnsanların fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, sanayileşme ve tarımsal faaliyetler gibi etkinlikler, atmosferdeki sera gazı yoğunluğunu büyük ölçüde artırmış ve küresel ısınmaya yol açmıştır. Karbon dioksit, metan ve azot oksit gibi gazların artışı, Dünya’nın doğal dengesini bozmuş ve bu durum sıcaklıkların yükselmesine, deniz seviyelerinin artmasına, aşırı hava olaylarına ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olmuştur. Bu süreç, insanın kontrolü dışındaki bir kader değil, alınabilecek önlemlerle yavaşlatılabilecek bir süreçtir.

Bilimsel araştırmalar, küresel çapta sera gazlarını azaltmanın, yenilenebilir enerjiye geçiş yapmanın ve sürdürülebilir tarım ve sanayi uygulamalarını

benimsemenin iklim değişikliğiyle mücadelede kritik öneme sahip olduğunu göstermektedir. Hükümetler tarafından uygulanabilecek karbon vergisi, emisyon ticareti gibi politikalarla bu süreçler daha da hızlandırılabilir. Aynı zamanda, bireysel düzeyde de enerji tasarrufu, geri dönüşüm ve çevre dostu tüketim alışkanlıklarıyla katkı sağlamak mümkündür. İklim değişikliğiyle mücadelede bireylerin rolü küçümsenemez. Toplum genelinde farkındalığın artırılması, sürdürülebilir davranışların yaygınlaştırılması ve çevre dostu yaşam tarzlarının benimsenmesi, bu sürecin yönetilebilir olduğunu göstermektedir. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek, toplu taşıma kullanmak, çevre dostu ürünler tüketmek ve geri dönüşüme önem vermek gibi bireysel eylemler, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada etkili olabilir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR YETERLİ MİDİR? SORUN KİMLERDEDİR?

İklim değişikliğiyle ilgili yapılan çalışmalar, küresel ısınmanın etkilerini azaltmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için farklı alanlarda yürütölen bilimsel, teknolojik ve politik girişimleri kapsamaktadır. Ancak, bu çalışmaların yeterliliği ve başarı düzeyleri tartışmalı olup, sorumluluğun paylaşımı da karmaşıktır. Bu konudaki başlıca çalışmalar ile tartışmalar:

Uluslararası Anlaşmalar ve Politikalar: Paris Anlaşması (2015): Bu anlaşma, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelerin 1,5°C üzerine çıkarmamak için ölkeleri taahhüt altına sokmuştur. Anlaşmaya katılan ölkeler, karbon salınımlarını azaltmak için ulusal hedefler belirlemekte ve düzenli raporlamalar yapmaktadır. Küresel olarak şu ana kadar Paris Anlaşması'na uyumda büyük ilerlemeler henüz sağlanmamıştır. Birçok ölkenin emisyon azaltma hedefleri yetersiz kalmakta ve gerekli yatırımlar yapılmamaktadır. Ayrıca bazı ölkeler, ekonomik kaygılar nedeniyle anlaşmadan çekilme eğiliminde olmuştur.

COP Zirveleri: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansları (COP), iklim değişikliğiyle ilgili küresel müzakerelerin yapıldığı zirvelerdir. Bu zirvelerde, ölkeler yeni taahhütler açıklayarak karbon ayak izini düşürmek için somut adımlar atmayı planlamışlardır. COP zirvelerinde verilen sözler genellikle umut uyandırır da, uygulamaya geçme süreci yavaş ve karmaşıktır. Taahhütlerin genellikle hedeflenen sürelerle ulaşamaması eleştirilmektedir.

Yenilenebilir Enerjiye Geçiş Çalışmaları: Birçok öлке ve özel sektör, fosil yakıtları terk edip yenilenebilir enerjiye yatırım yapmaktadır. Almanya'nın "Energiewende" politikası ve Çin'in büyük çaplı güneş enerjisi yatırımları bu alanda örnek gösterilebilir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına

yapılan yatırımlar hızla artmakta, ancak bu geçiş hala fosil yakıtlara bağımlı olan büyük ekonomilerde yetersiz kalmaktadır. Enerji depolama ve dağıtım altyapıları gibi teknolojik zorluklar da bu geçişi yavaşlatmaktadır.

Karbon Yakalama ve Depolama Teknolojileri (CCS): Bu teknolojiler, atmosfere salınan karbon dioksitin yakalanıp yeraltına depolanmasını hedeflemektedir. Norveç ve Kanada gibi bazı ülkeler bu alanda pilot projeler yürütmektedir. CCS teknolojisi hâlâ geniş çapta kullanılmamakta ve maliyetli bir süreç olarak görülmektedir. Diğer taraftan bazı görüşlere göre de CCS teknolojilerinin kısa vadede iklim krizine çözüm getiremeyecektir.

Ormanlaşma ve Doğal Çözüm Projeleri: Ormanların korunması ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları, karbon salınımlarını emerek iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, birçok ülke ve organizasyon ormanların korunması, yeniden ağaçlandırma ve doğal ekosistemlerin onarılması için projeler geliştirmektedir. Bunlar olumlu adımlar olsa da, orman tahribatları hâlâ hızla devam etmektedir. Ayrıca, ormanlaşmanın tek başına iklim değişikliği sorununu çözemeyeceği konusunda geniş bir mutabakat vardır.

Sivil Toplum Hareketleri ve Bilinçlendirme: Sivil toplum hareketleri, hükümetler ve siyasi liderler üzerinde baskı oluşturarak daha güçlü iklim politikalarının geliştirilmesini talep etmektedir. Bu hareketler geniş bir farkındalık yaratmış olsa da, somut politika değişikliklerini sağlama noktasında henüz tam başarı elde edilememiştir.

Sorun Kimlerde? Birçok hükümet, ekonomik çıkarları koruma ve kısa vadeli kazançlar uğruna iklim değişikliğiyle ilgili ciddi adımlar atmaktan kaçınmaktadır. Özellikle fosil yakıtlara dayalı büyük ekonomiler, karbon salınımlarını azaltma konusunda yavaş hareket etmektedir. Politikacılar, halkın ve lobilerin baskısı altında iklim politikalarını geciktirmektedir. Diğer taraftan büyük enerji, otomotiv, havacılık ve tarım endüstrileri, kar oranlarını korumak adına çevresel politikaları yavaşlatmaktadırlar. Fosil yakıt endüstrisi, uzun yıllar boyunca iklim değişikliği konusunda yanlış bilgilendirme yaparak sorunun ciddiyetinin hafife alınmasına neden olmuştur. Toplumda bireysel olarak da büyük bir sorumluluk vardır. Tüketici alışkanlıkları, enerji kullanımı ve çevresel farkındalık, iklim değişikliğine karşı mücadelede önemli bir yer tutmaktadır. Ancak bireyler genellikle günlük yaşamlarında çevresel etkilerini göz ardı etmektedirler, ta ki sorunlar onların yaşamlarını etkileyene kadar.

İklim değişikliği küresel bir sorun olduğu için, çözüm de uluslararası işbirliği gerektirmektedir. Ancak ülkeler arasındaki ekonomik ve politik farklılıklar, etkili ve ortak bir strateji geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Bazı

lkeler gelişmiş ülkelerden daha fazla sorumluluk beklerken, diğerleri kendi ekonomilerini koruma eğilimindedir. İklim değişikliğiyle mücadelede yapılan çalışmalar, olumlu gelişmeler gösterse de yeterli değildir. Hem hükümetlerin hem de özel sektörün daha büyük taahhütler vermesi ve hızlı hareket etmesi gerekmektedir. Sorun, sorumluluğun tek bir kesime ait olmaması; hükümetler, endüstriler, bireyler ve uluslararası toplumun birlikte hareket etmesini zorunlu kılmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İklim değişikliği, dünya genelinde ve Türkiye’de ekonomik sistemler üzerinde derin ve uzun vadeli etkiler bırakmaktadır. Hem büyüme oranlarını düşüren hem de maliyetleri artıran bu etkilerle başa çıkmak, yeşil enerji dönüşümünü hızlandırmak, tarım ve su yönetiminde yenilikçi çözümler geliştirmekle mümkün olacaktır. Hem küresel hem de yerel ölçekte daha fazla işbirliği ve yatırım, iklim değişikliğinin olumsuz ekonomik etkilerini azaltmada kritik bir rol oynayacaktır. İklim değişikliğinin sosyal ve ekonomik yapılar üzerindeki etkileri çok yönlüdür ve hem yerel hem de küresel boyutlarda hissedilmektedir. Bu nedenle, etkileri minimize etmek ve toplulukların uyum kapasitelerini artırmak için sürdürülebilir politikalar geliştirilmesi önemlidir. İklim değişikliğiyle mücadele, dünya genelinde ve Türkiye özelinde acil ve kararlı adımlar gerektiren bir sorundur. Küresel işbirliği, sürdürülebilir enerji politikaları, doğal afetlere karşı dayanıklılık, çevresel farkındalık ve sosyal adalet, bu mücadelenin temel unsurlarıdır. Hem dünya genelinde hem de Türkiye’de iklim değişikliği karşısında başarılı olmak için hükümetlerin, özel sektörün ve bireylerin sorumluluk alarak birlikte hareket etmeleri zorunludur.

İklim değişikliği, dünya genelinde sosyal, ekonomik ve çevresel krizlere neden olan büyük bir tehdit olarak karşımızda durmaktadır. Hükümetler, zel sektör, sivil toplum kuruluşları ve bireyler bu tehdiye karşı küresel ölçekte yetersiz kalmakta ve hızlı bir dönüşüm sürecine girilmesi gerekmektedir. Dünya genelinde sera gazlarının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmakta, ancak bu çabalar, artan küresel sıcaklıkları durdurmak için yeterli değildir. İklim değişikliğiyle mücadelede atılması gereken adımlar çoğu zaman ekonomik ve siyasi çıkarlar nedeniyle gecikmektedir. Türkiye özelinde ise iklim değişikliği, su kaynaklarının tükenmesi, tarımsal üretimde azalma, doğal afetlerin artışı ve şehirleşme sorunlarıyla kendini göstermektedir. lke, kuraklık, dolu, sel, rzgr, yangın gibi doğal felaketlere giderek daha fazla maruz kalırken, iklim değişikliğine karşı yapılan çalışmalar genellikle yetersiz kalmaktadır. Su kaynaklarının yönetimi, yenilenebilir enerjiye geçiş ve çevresel farkındalık gibi kritik alanlarda hızlı ve etkili politikaların hayata geçirilmesi zorunludur.

Kaynakça

- Abbass, K., Qasim, M.Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., Younis, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures, *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 42539–42559. Doi:10.1007/s11356-022-19718-6
- Aydoğdu, M. H., & Yenigün, K. (2016). Farmers' Risk Perception towards Climate Change: A Case of the GAP-Sanlıurfa Region, Turkey, *Sustainability*, 8, 806. doi:10.3390/su8080806
- Aydoğdu, M. H., Cançelik, M., Sevinç, M. R., Çullu, M. A., Yenigün, K., Küçük, N., Karlı, B., Ökten, Ş., Beyazgül, U., Doğan, H. P., Sevinç, G., Şahin, Z., Mutlu, N., Kaya, C., Yenikale, A., Yenikale, A. (2021c). Are You Happy to Be a Farmer? Understanding Indicators Related to Agricultural Production and Influencing Factors: GAP-Şanlıurfa, Turkey. *Sustainability*, 13, 12663. <https://doi.org/10.3390/su132212663>
- Aydoğdu, M. H., Cançelik, M., Sevinç, M. R., Çullu, M. A., Yenigün, K., Küçük, N., Karlı, B., Ökten, Ş., Beyazgül, U., Parlakçı Doğan, H. Şahin, Z., Mutlu, N., Kaya, C., Yenikale, A., & Yenikale, A. (2021b). Is Drought Caused by Fate? Analysis of Farmers' Perception and Its Influencing Factors in the Irrigation Areas of GAP- Şanlıurfa, Turkey. *Water*, 13, 2519. <https://doi.org/10.3390/w13182519>.
- Aydoğdu, M. H., Sevinç, M. R., & Cançelik, M. (2021a). Determination of farmers' willingness to pay for drought adaptation policies in Şanlıurfa, Turkey. *Weather, Climate, and Society*. 13(3), 677-686. DOI: 10.1175/WCAS-D-20-0163.1
- Clements, R., Haggar, J., Quezada, A., & Torres, J. (2011). Technologies for climate change adaptation: agricultural sector. TNA Guidebook Series. UNEP Risø Centre on Energy, Climate and Sustainable Development / Practical Action, Roskilde, Denmark.
- EIA. (2023). International Energy Agency, World Energy Outlook 2023 – Analysis – IEA, <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023> (E.T.: 19.09.2024).
- EU. (2024). Avrupa Birliği, Causes of climate change, https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_en (E. T. : 23.08.2024)
- FAO. (2022). Food and Agriculture Organization, World Food and Agriculture-Statistical Yearbook 2022, <https://doi.org/10.4060/cc2211en>
- FAO. (2023). Employment indicators 2000–2021 (July 2023 update), https://www.fao.org/statistics/resources/2/en?indexCatalogue=search-index-statistics&words=Mode=AllWords&fallbacklang=en&topics=-489947fa-ac7e-48d1-b7c7-9a2e073a992b&searchMode=all&contentType=FAOResources.FaoResourcesPublications&searchQuery=%3A*&tabInx=0 (E.T.: 25.09.2024).

- GCF. (2024). Green Climate Fund, <https://www.greenclimate.fund/> (E. T.: 22.09.2024).
- ILO. (2020). Child Labour, <https://www.ilo.org/projects-and-partnerships/projects/child-labour> (E. T.: 25.09.2024).
- IOM. (2020). International Organization for Migration, Migration Data Portal, <https://www.iom.int/data-and-research> (E. T.: 17.09.2024).
- IPCC. (2013). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli Raporları. Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., Midgley, P. M. (Edl.). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-05799-9.
- IPCC. (2018). IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, doi:10.1017/9781009157940.001.
- IPCC. (2024a). Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli, Special Report on Climate Change and Cities, <https://www.ipcc.ch/report/special-report-on-climate-change-and-cities/> (E. T.: 22.08.2024)
- IPCC. (2024b). Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli, AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023, <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/> (E. T.: 22.08.2024)
- İBB. (2021). İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı, https://cevre.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2022/01/ist_iklim_degisikligi_eylem_plani.pdf (E. T.: 23.09.2024).
- Kaddo, J. R. (2016). Climate Change: Causes, Effects, and Solutions, A with Honors Projects. 164. <http://spark.parkland.edu/ah/164> (E. T.: 25.09.2024).
- Küçük, N., Parlakçı Doğan, H., & Aydoğdu, M. H. (2022). Sektörler Arası Su Rekabeti ve Harran Ovası Tarım İşletmelerinin Sulama Algısı Üzerine Bir Araştırma, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 21(83), 1343-1357. <https://doi.org/10.17755/esosder.1073491>
- Nasa Science. (2024). Nasa Bilimler, “The Causes of Climate Change” <https://science.nasa.gov/climate-change/causes/> (E. T.: 23.08.2024)
- Oxford Economics. (2021). Economic Impact, <https://www.oxfordeconomics.com/service-category/economic-impact/> (E. T.: 22.09.2024).
- Parlakçı Doğan, H., Aydogdu, M. H., Sevinç, M. R., & Cançelik, M. (2020). Farmers' Willingness to Pay for Services to Ensure Sustainable Agricultural Income in the GAP-Harran Plain, Sanlıurfa, Turkey. *Agriculture*, 10, 152; doi:10.3390/agriculture10050152

- Sevinç, G., Aydogdu, M.H., Cançelik, M., & Sevinç, M.R. (2019). Farmers' Attitudes toward Public Support Policy for Sustainable Agriculture in GAP-Şanlıurfa, Turkey, *Sustainability*, 11(23), 6617, doi:10.3390/su11236617
- Şen, Ö. L., Bozkurt, D., Göktürk, O. M., Berna DüNDAR, B., & Altürk, B. (2017). Türkiye'de İklim Değişikliği ve Olası Etkileri. 3. Taşkın Sempozyumu. https://www.researchgate.net/publication/322099836_Turkiye'de_Iklim_Degisikligi_ve_Olasi_Etkileri (E. T.: 18.07.2022)
- TEMA. (2024). TEMA Vakfı, Su Çalıştayı Raporu, <https://www.tema.org.tr/cevre-kutuphanesi/su-calistayi-raporu> (E. T.: 20.09.2024).
- TOB. (2024). Tarım ve Orman Bakanlığı, İklim Değişikliği ve Tarım, <https://www.tarimorman.gov.tr/TR6M/Belgeler/%25C4%25B0klim%-2520De%25C4%259Fi%25C5%259Fikli%25C4%259Fi%2520ve%-2520Tar%25C4%25B1m.pdf> (E. T.: 27.08.2024)
- TÜİK. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri, <https://data.tuik.gov.tr/Search/Search?text=tarim> (E. T.: 21.09.2024).
- TÜİK. (2022). İstatistiklerle Çocuk, <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Istatistiklerle-Cocuk-2022-49674#:~:text=Hanehalk%25C4%B1%20%25C4%B0%25C5%259Fg%25C3%25BCc%25C3%25BC%20Ara%25C5%259Ft%25C4%B1rmas%25C4%B1%202022%20y%25C4%B1%25C4%B1,%20%20oldu%25C4%259Fu%20g%25C3%25B6r%25C3%25BCld%25C3%25BC>. (E. T.: 25.09.2024).
- Türkeş, M. (2023). Küresel İklim Değişikliği: Nedenleri, Sonuçları ve İklim Diplomasisi, İmge Kitapevi, Ankara.
- UN (2024). Birleşmiş Milletler, "Causes and Effects of Climate Change", <https://www.un.org/en/climatechange/science/causes-effects-climate-change> (E. T.: 24.08.2024)
- UNDP (2024). Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, "Five Climate Action Gaps" <https://www.undp.org/acceleratorlabs/untapped/five-climate-action-gaps> (E. T.: 24.08.2024)
- UNEP (2024). Birleşmiş Milletler Çevre programı, "Facts about the climate emergency", https://www.unep.org/facts-about-climate-emergency?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwiaa2BhAiEiwAQBgyHtzxlQA-13O7fqdQXPHaWQcX3lGNMskuEhyXawU0ZqaosQ2aTAIS7QxoCy4AAQAvD_BwE (E. T.: 25.08.2024)
- UNESCO, UN-Water. (2020). United Nations World Water Development Report 2020: Water and Climate Change, Paris, UNESCO.
- UNFCCC. (2024). UN Framework Convention on Climate Change, The Paris Agreement, https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement?gad_source=1&gclid=CjwKCAjw6c63BhAiEiwAF0EH1ER-

rP4Lb18b3f2G_bkT2wvVnGbjeE5_Iq-s2JI_ gfM6Unoj_YkXWJ ho-
CJx4QAvD_BwE (E.T.: 22.09.2024).

WHO. (2024). Climate change, https://www.who.int/health-topics/climate-change#tab=tab_1 (E.T.: 25.09.2024).

World Bank (2024). Dünya Bankası, “Climate Change” <https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange> (E. T.: 25.08.2024)

World Bank. (2021). Water, <https://www.worldbank.org/en/topic/water> (E.T.: 22.09.2024).

World Bank. (2023). Pollution, <https://www.worldbank.org/en/topic/pollution> (E.T.: 25.09.2024).

WRI. (2024). World Resources Institute, Water Security, <https://www.wri.org/freshwater/water-security> (E.T.: 15.09.2024).

WWF. (2024). Effects of Climate Change, <https://www.worldwildlife.org/threats/effects-of-climate-change> (E.T.: 25.09.2024).

Küresel İklim Krizi İle Birlikte Gelen Girişimcilik Fırsatları

Kazım Yasin Özbey¹

Özet

İklimsel sorunlar gün geçtikçe daha da önemli olmaya başlamıştır. Çevremiz iklim değişikliği ile zarar gördükçe insanlar bu durumun olumsuz etkilerini daha fazla hissetmeye başlamıştır. Hatta bu olumsuz etkiler insanların yaşamlarını tehlikeye atmaya başladığı bile söylenebilir. Bu durum karşında devletler ve bireyler tehlikeyi fark etmeye başlamış ve önlem almak için ciddi adımlar atmaya başlamıştır. Bu önlemleri almak adına durundan rahatsız olan unsurlardan birisi de girişimcilerdir. Girişimciler, tehlikenin farkında olan ve bu tehlikeye dur diyebilecek fikirleri üretebilen bireylerdir. Çevresel sorunlara odaklı fikirlere sahip olan girişimciler, pozitif yönde değişimi gerçekleştirebilecek potansiyele sahip oldukları bilinmektedir. Girişimciler çevresel bozulmayı bir tehdit olarak görürler ve bunu önlemek için adım atmaktan geri durmazlar. Ayrıca bu durumu bir fırsat olarak da görürler. Bu bakış açısı ile çevreye katkı sağlayabilecekleri gibi ekonomik açıdan yüksek kazançlar da elde edebilecekleri yenilikçi iş fikirleri üretebilirler. Bu çerçeveden bakıldığında iklim krizi, girişimcileri daha sürdürülebilir bir çevre için farklı yollar arayışı içerisine sürüklediği görülmektedir. Bu bağlamda günümüzde iklim krizi ile mücadeleyi girişimcilik yönünden ele almayı hedeflediğimiz bu bölümde amacımız çevresel sorunlara odaklanan girişimcilikle ilgili genel tanınları açıklamak, günümüzün örnek girişim fikirlerini inceleyerek gelecekteki girişimcilere ışık tutmak ve girişimciler için günümüz fırsatlarını ortaya koymaya çalışmaktır.

GİRİŞ

Son yılların en önemli sorunlarından birisi iklim krizidir. İklim krizi sadece atmosferin veya yer kürenin olumsuz bir şekilde etkilenmesini değil, sosyal, ekonomik ve toplumsal birçok alanda olumsuz etkilerinin olmasını da içermektedir. Bu etkilerin “kriz” olarak nitelendirilmesi ise

1 Öğretim Görevlisi, Kastamonu Üniversitesi, Teknoloji Transfer Ofisi
ORCID: 0000-0002-8902-5145, kyozybey@kastamonu.edu.tr

artık geri dönülmez bir seviyeye gelindiğini göstermektedir. Özellikle çevresel kaynakların tükenme seviyesine gelmesi tüm insanlığı savunmasız bir durumla karşı karşıya bırakabilir. Bu nedenle iklim krizinin çok yönlü etkilere sahip olması konunun uluslararası düzeyde ele alınmasını da teşvik etmektedir (Öner, 2022). İklim krizi ile mücadele konusunda uluslararası düzeyde atılan ilk adımlardan biri 1997'de kabul edilen Kyoto Protokolüdür. Bu protokolü 2015 yılında Paris Anlaşması izlemiştir. Paris İklim Anlaşması, küresel iklim krizi ile mücadelede ortaya konulmuş ve küresel olarak üzerinde mutabakat sağlanmış en bağlayıcı eylem planıdır. 2019 yılına gelindiğinde Avrupa Komisyonu sürdürülebilir bir dünya için yeşil büyüme hedefleri doğrultusunda “Avrupa Yeşil Mutabakatı” yayınlayarak 2050 yılına kadar net sera gazı salınımlarını sıfıra indirmeyi hedeflediğini ilan etmiştir (European Commission, 2019). Ne var ki mevcut durumda tüm bu protokol veya anlaşmaların tarafları alınan kararları tam anlamıyla uygulasa bile küresel sıcaklıklardaki artışı 2 °C'nin altında tutmak, hatta 1,5 °C hedefine ulaşmanın bile çok zor olabileceği değerlendirilmektedir (Boyle, 2018).

Dünya Ekonomi Forumu'nun 2024 Yılında yayınladığı Küresel Risk Raporu (KRR, 2024), gelecek 10 yıl süresince dünyanın karşılaşacağı riskler arasında iklim değişikliğinin ilk sıralarda yer alacağını göstermektedir. İklim değişikliği sonucunda ortaya çıkacak olan risklerin başında açlık, çevre kirliliği ve gıda arzının geldiği bilinmektedir (Çelik,2023). Bu risklerin çevresel, ekonomik ve sosyal etkileri her ne kadar ön planda olsa da girişimcilik ekosistemi üzerinde de etkisinin olduğuna değinilmektedir (KRR, 2024). Devletler bu riskleri bertaraf etmek için girişimcileri destekleme adına farklı çözüm yolları arayışı içerisinde. Bireyler ve işletmeler ise bu risklerle başa çıkmak için özellikle yenilikçi girişimcilik fikirleri geliştirmeye başlamıştır. Girişimcilerin yenilikçi bir bakış açısı ile bu riskleri bertaraf etmeye yönelik çözümler üretmesi iklim değişikliğiyle mücadele konusunda hayati bir öneme sahiptir. Çünkü girişimciler etkili ve sürdürülebilir çözümler bulma konusunda potansiyele sahip kişilerdir (Keskin, 2018). Girişimciler bu potansiyellerini kullanarak sürdürülebilir bir çevre için yenilikçi iş fikirleri ortaya koymaları muhtemeldir. Bu bakımdan yenilikçi girişim fikirleri küresel ölçekte iklim krizini önlemede ve değişimi yaratmada önemli bir rol oynayabilir (Kızmaz, 2021). Bu rolde girişimcileri tetikleyen unsurlardan birisi de iklim krizi ile birlikte tüketiciler de oluşan çevre hassasiyetinin ve çevre dostu ürünlere yönelik taleplerin artması olduğu söylenebilir (Schaper, 2002).

Bu bağlamda bölümün amacı, iklim krizi kapsamında girişimciliği ele almak ve bu alanda girişimcilik üzerine derinlemesine bir perspektif sunmaktır. İklim krizi girişimcilik boyutuyla ele alınıp uluslararası literatür incelendiğinde,

sürdürülebilir girişimcilik, çevresel girişimcilik, eko-girişimcilik ve yeşil girişimcilik gibi kavramların ön plana çıktığı görülmektedir. Dolayısıyla ilk bölümde bu kavramlar ele alınacaktır. İkinci bölümde, girişimciler için iklim krizi perspektifinde örnek başarılı girişimcilik hikayelerine değinilecek ve geleceğe yönelik öngörüler ifade edilecektir. Son bölümde ise iklim krizini fırsata dönüştürüp girişimcilik hikayesi yazmak isteyenler için finansal destek mekanizma örnekleri sunularak bölüm tamamlanacaktır.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Girişimci

Girişimci, sınırlı kaynaklarla ve bol miktarda riski göğüsleyerek yeni iş fırsatları tasarlayan ve bu fikirleri gerçeğe uyarlamak için sıfırdan girişimler oluşturan kişiler olarak tanımlanabilir (Schaper, 2002). Klasik anlamda girişimci, üretim faktörleri olan emek, sermaye ve kaynakları bir araya getiren kişi olarak tanımlanmaktadır (Koçer, 2020). Ancak günümüzde girişimci tanımı biraz farklılaşmıştır. Girişimci, sosyal ve ekonomik yaşamda fırsatları görebilen ve bu fırsatları ekonomik değere dönüştürebilen yenilikçi bir bakış açısına sahip bireyler veya bu özelliklerde çalışanlara sahip örgütler şeklinde ifade edilmektedir (Jones, 2007). Schumpeter (1934), girişimciyi yeni fikirleri pazara sunan, bu fikirleri ticarileştirmek için yeni işletmeler kuran “değişimin temsilcisi” olarak adlandırmıştır. Günümüzde buna benzer yaklaşımlar ile yapılan tanımlamalarda girişimci, sosyal sorumluluğu yüksek, sürdürülebilirliği sağlama konusunda yenilikçi yaklaşım sergileyebilen ve topluma katkı odaklı olarak faaliyetler gerçekleştiren özelliklere sahip kişi olarak tanımlanmaktadır (Aykan, 2012).

Diğer taraftan girişimcilik, sadece yeni ürün veya hizmetleri ilk defa ortaya koyan bireyler olarak ifade edilebileceği gibi, mevcut ürün ve hizmetlerde yenilik yapmak şeklinde de ortaya çıkabilmektedir (Kapusuz 2017). Girişimcilik yaygın olarak başlangıç aşamasındaki (start-up) yenilikçi iş fikirlerinin hayat bulması olarak bilirse de ileri aşamadaki şirketlerin farklı alanlarda gerçekleştirdikleri yatırımlar da birer girişimcilik örneği olarak adlandırılmaktadır. Mevcut bir ürün veya hizmeti toplumun hizmetine sunan kurumlar veya şirketler yenilikçi ürün ve hizmetleri üretmek için bir takım girişim faaliyetleri içerisinde bulunabilmektedir. Bu durumda bu tür kurumlar veya şirketler için “kurumsal girişimcilik” veya “iç girişimcilik” tanımı kullanılmaktadır (Demirel ve Özbezek, 2015). Bu bölümde hem başlangıç (strat-up) hem de ileri aşamadaki girişimciler (mevcut şirketlerin iç girişimcilikleri) yönünden çevresel konularda gerçekleştirilen girişimler ele alınacak ve girişimcilik fırsatları üzerine günümüz eğilimleri incelenecektir.

Bunun için öncelikle iklim krizi ile birlikte gündemimize giren yeşil girişimciliğin ne olduğu, kimlerin yeşil girişimci olduğu ve yeşil girişimcilik uygulamalarının neler olduğu gibi temel soruların cevapları aranacaktır.

Yeşil Girişimcilik

Çevresel sürdürülebilirliğin önemi her geçen yıl daha da güçlenirken, toplumlar çevre konusunda duyarlı girişimcilere ihtiyaç duymaktadır. Çevreye duyarlılık konusunda odaklanan yeni bir girişimci türü olarak çevreciliği girişimci ruhla birleştiren “yeşil girişimci” kavramı da bu ihtiyaçlar karşısında gündeme gelmiştir (Allen ve Malin, 2008). Toplumda çevre konusunda endişelerin artmaya başlaması ve bununla paralel olarak insanların çevreci ürünleri tercih etmeye başlaması ile yeşil girişimciler ön plana çıkmıştır (Ulusoy ve Saced, 2022).

Yeşil girişimcilikte odak nokta yeşile duyarlı süreçlerin ön planda olmasıdır. Yani yeşil girişimcilerde tedarik, üretim, servis ve pazarlama gibi süreçlerin tümünde doğal kaynakların korunmasını ön planda tutan bir bakış açısı mevcuttur (Yıldız ve Çavdar, 2020). Bu bakış açısı ile dünyanın daha temiz ve kaynaklarının sürdürülebilir olmasını odağına alan yeşil girişimciler sosyal sorumluluk olarak çevre konusuna daha fazla önem vermektedir (Kuzgun, 2024). Buna paralel olan bir başka tanımda ise yeşil girişimci, iklim krizini fırsat olarak gören ve krizi aşmada katkı sağlayabilecek, sosyal sorumluluğu fazla olan ve ekonomik olarak katma değeri yüksek iş fikirlerine sahip girişimciler olarak tanımlanmaktadır (Keskin, 2016). Bu çerçevede yeşil girişimciliği, kar odaklılığı, çevre üzerindeki insan etkisini hafifletmeye yardımcı olabilecek teknolojik yeniliklerle birleştirerek küresel çevre sorunlarını ele alan ve ayrıca istihdam yaratmaya yönelik potansiyele sahip girişimcilik şekli olarak ifade etmek mümkündür (Ghisetti ve Quatraro, 2013).

Yeşil girişimciler bireysel olabileceği gibi mevcut işletmelerde birer yeşil girişimci olabilirler. İşletmeler toplumun yaşam tarzındaki değişim ile birlikte gelen taleplerdeki değişimi bir fırsat olarak görürler. Bu fırsatları değerlendirerek toplumun taleplerine uygun olarak çevre dostu ürün veya hizmetlerle karşılayarak yeşil girişimlerini oluşturabilirler. Bu şekilde yeşil girişimler oluşturan işletmeler gerçekleştirdikleri yenilik faaliyetleri ile sürdürülebilirliklerini sağladıkları gibi rekabet avantajı da elde ederler (McIlhenney ve Hayter, 2014). Tüm bu tanımlar ışığında yeşil girişimciliği daha çok doğayı korumaya yönelik ürün ve hizmetleri üretmeye odaklanan bir girişimcilik türü olarak ifade etmek uygun olacaktır.

Sürdürülebilir Girişimcilik

Doğal kaynakların aslında gelecek nesillerinde kullanacağı kaynaklar olacağından hareketle onların aslında birer emanet olduğu yaklaşımı sürdürülebilirliği ifade etmektedir (Dönmez ve Türkmen, 2023) Sürdürülebilirlik kavramı günümüzde yaygın olarak kullanılmakla birlikte son dönemde sürdürülebilir girişimcilik kavramı da hayat bulmuştur. Bu kavram girişimcilik faaliyetlerinin sürdürülebilir kalkınmaya katkısını daha kapsamlı bir şekilde ele almak amacıyla daha fazla gündeme gelmeye başlamıştır. Genel olarak çevresel etkileri önemli ölçüde azaltan ve yaşam kalitesini artıran yeni ürünler, hizmetler, teknikler ve organizasyonel süreçler üreten girişimcilik türü olarak tanımlanmaktadır (Ballı, 2019). Sürdürülebilir girişimciler, mevcut geleneksel üretim yöntemlerini, ürünleri, pazar yapılarını ve tüketim kalıplarını kaldırarak ve bunların yerine daha üstün çevresel ve sosyal ürün ve hizmetler koyarlar (Schaltegger ve Wagner, 2011). Bir başka tanıma göre çevresel olumsuzluklar da dahil olmak üzere sürdürülebilirliği olumsuz etkileyen piyasa şartlarında mevcut olan ekonomik fırsatları keşfetme, değerlendirme ve kullanma süreci olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir girişimcilik, sadece kuruluşun sürdürülebilir kalkınmasına katkıda bulunmayı değil, aynı zamanda kuruluşun, pazarın ve toplumun sürdürülebilir kalkınmasına da katkı sağlamayı amaçlar (Dean ve McMullen, 2007). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için ise insan, dünya ve kazanç boyutlarında sürdürülebilirliğin sağlanması gerekir (Crals ve Vereck, 2005). Sürdürülebilir girişimlerin üretkenliği ve rekabetçiliği yüksektir. Ayrıca insana yakışır işler üreterek sürdürülebilir toplumsal kalkınmayı sağlamada önemli katkıları olabilir (Bajdor, Pawełoszek ve Fidlerova, 2021). Bu bakımdan insan ve kazanç yönünden sürdürülebilirlik sağlanabilir. Dünya açısından sürdürülebilirlik için ise çevresel hassasiyet de gerekir. Özetle sürdürülebilir girişimcilik, çevresel bozulma hızını yavaşlatan ve ekosistemi kademeli olarak iyileştirerek ekonomik kalkınma sağlayabilecek girişimcilik türü olarak ifade edilebilir.

Çevresel Girişimcilik (İklim Girişimciliği)

Schaltegger (2002), çevresel girişimcileri ekolojik çevreyi iyileştiren, inovasyonu yönlendiren ve yeşil misyona sahip girişimciler olarak tanımlamıştır. Bu açıdan bakıldığında çevresel konularda yaşanan sorunları fırsat olarak değerlendirip bunu özellikle teknoloji tabanlı yenilikçi girişimcilik fikirleriyle ele alan girişimcilik türü olarak ifade etmek mümkündür. İklim girişimciliği, yeşil ve eko girişimcilik gibi diğer girişimcilik türlerini de kapsayan daha genel bir girişimcilik olarak ele alınmaktadır (Ulusoy ve Saeed, 2022). Pastakia (1998), çevresel girişimcilik kavramını, girişimcilerin

pazardaki boşluğu doldururken ekolojik ve sosyal değere odaklanması şeklinde ifade etmiştir.

Eko-Girişimcilik

Ekoloji ve girişimcilik kavramlarından türemiş olan eko-girişimcilik kavramı çevreyi korumak ve sürdürülebilir bir çevre oluşturmak için yeni iş modelleri geliştirmeye odaklanan bir girişimcilik türüdür (Gökçen Kapusuz ve Çavuş, 2017). Eko-girişimciler, ekonomik büyümeyi gerçekleştirirken çevreyi koruma ve sürdürülebilir bir çevre için farkındalık yaratma konusunda sosyal sorumluluk çalışmalarına da önem verirler (Keskin, 2016). Eko-girişimciler, çevresel değerleri örgüt kültürlerinin temel bir bileşeni olarak benimser ve bu durumun pazarda rekabet avantajı kazanmaya yardımcı olduğunu düşünürler (Allen ve Malin, 2008). Eko-girişimcilikte bahsedilen temel motivasyon ve hedefler, çevre sorunlarının çözümüne katkıda bulunarak para kazanmaktır. Ekonomik hedefler işletmenin amaçları iken, çevresel hedefler işletmenin ekonomik mantığının ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilir (Schaltegger ve Wagner, 2011). Eko-girişimciler, çevresel duyarlılık konusunda gelişen toplumsal normlara karşı kendilerini sorumlu hissederler ve bu sorumluluk karşısında kendilerine özgü bir girişimcilik vizyonuna sahiptir. Eko-girişimcilerin vizyonlarında çevresel sorumluluk ön plandadır (Keogh ve Polonsky, 1998)

GİRİŞİMCİLİK TÜRLERİ ARASINDAKİ FARKLAR

Yukarıda açıklanan tanımlardan hareketle yeşil girişimcilik, eko-girişimcilik, çevresel girişimcilik veya sürdürülebilir girişimcilik kavramlarının literatürde benzer kavramlar olarak ele alındığı ve temelde aynı amaç etrafında (ekonomik büyümeyi sağlama, doğal kaynakların tutumlu kullanılması ve çevresel kirliliği kontrol edebilme/önleme çabası) toplanan bir girişimcilik tutumu olarak ifade edildiği görülmektedir. Bu kavramlar arasında küçük farklılıklar olsa da tamamının temelinde sürdürülebilirlik, çevre dostu olma ve yeşile duyarlılık ilkesi yatmaktadır (Kuzgun, 2024). Aynı amaç etrafında birleşen bu girişimcilik türleri arasındaki farkı, odaklandıkları konu, geliştirdikleri stratejiler ve girişimcilikte uygulanan yöntem oluşturmaktadır. Bu kısımda girişimcilik türleri arasındaki temel farkların neler olduğu açıklanacaktır.

Yeşil girişimcilik, sürdürülebilir bir çevre için çevreci ürün ve hizmetlerin üretilmesine odaklanmaktadır. Yeşil girişimciliğin uygulama örneklerine bakacak olursak uygulamalar arasında; doğal kaynakların tüketiminin azaltılmasına yönelik çalışmalar, dijital depolama sistemlerinin geliştirilmesi, paylaşımlı ulaşım imkanı sağlayan çözümlerin geliştirilmesi, iş süreçleri,

eğitimler vb. alanlarda gerçekleştirilen çalışmaların sanal ortamlarda gerçekleştirilmesine yönelik çözümler, geri dönüşüm sistemlerinin geliştirilmesi gibi girişim alanları gösterilebilir (Muo ve Azeez, 2019). Örneğin işletmelerin çevreyi korumaya yönelik yenilenebilir enerji kaynakları alanında güneş panelleri veya rüzgar tribünleri gibi ürünlerin üretilmesi konusundaki girişimler yeşil girişimcilik alanına girmektedir. Özetle yöntem olarak çevreci ürün ve hizmetler üretmeye yönelik bir girişimcilik türü olarak diğerlerinden ayrıştığı söylenebilir.

Sürdürülebilir girişimcilik, çevresel etkileri en aza indirerek sürdürülebilir bir çevreye katkı sağlarken işletmenin ekonomik sürdürülebilirliği ile birlikte toplumun sürdürülebilir ekonomik kalkınmasını sağlamaya odaklanmaktadır. Sürdürülebilir girişimcilik uygulama alanları olarak insan, dünya ve kazanç yönünden sürdürülebilirliğe yönelik uygulamalar bu kapsamda değerlendirilebilir. Örneğin personele yönelik çevre bilincini artırma amacıyla sosyal sorumluluk projeleri yürüten işletmeler hem insan açısından hem de dünya açısından sürdürülebilirliğe katkı sağlamış olacaktır. Benzer şekilde gerçekleştirdiği üretim faaliyetlerinde çevresel etkileri analiz eden bir işletme dünya açısından sürdürülebilirliğe katkısı olacağından bu yönüyle sürdürülebilir girişim olarak nitelendirilebilir.

Çevresel girişimcilik, inovasyon ile ekolojik çevreyi iyileştirmeye odaklanmaktadır. Özellikle teknoloji tabanlı yenilikçi fikirlere odaklanan girişimciler çevresel tahribatı önleme konusunda girişimlerini yönlendirmektedir. Örneğin yenilikçi bir uygulama olarak tarımsal üretimde vermikültür (solucan besiciliği) ve vermikompost (solucan gübresi) uygulamaları tarımsal alanda çevresel girişimcilik için bir örnek teşkil etmektedir. Vermikültür yöntemi, insan ve hayvanlarda besin güvenliğini sağladığından sağlıklı bir çevre oluşumuna katkıda bulunabilir (Ay Türkmen, 2016). Bir başka örnek olarak Amerika'da yapı malzemesi üretimi yapan "Serious Materials" isimli işletme gösterilebilir. Bu işletme "EcoRock" isminde ve içinde alçı olmayan alçıpan malzeme geliştirerek karbon salınımını azaltmıştır. Bu sayede %80 daha az enerji tüketilmesi planlanmaktadır (Aykan, 2012).

Eko-Girişimcilikte, çevreyi korumak için yeni iş modellerine odaklanılmaktadır. Sosyal sorumluluk duygusu fazla olan bu girişimcilikte çevre duyarlılığı konusunda farkındalık çalışmaları odaklanılan bir başka konudur. Diğer girişimcilik türlerinden ayıran en önemli fark ise çevre alanında pazar oluşturma konusundaki zorluklardır. Eko-girişimcilikte doğal çevreyi koruma yaklaşımı ön planda olduğu için doğayla uyumlu olan eko-

turizm gibi henüz pazarı tam olarak oluşmamış uygulamalar bu kapsamda değerlendirilebilir (İnce, 2011).

ÇEVRE ALANINDAKİ GİRİŞİMLER VE YATIRIM ÖRNEKLERİ

Bu bölümde çevre alanında yer alan girişimcilik örneklerine yer verilerek bu girişimlere yapılan yatırımlardan kısaca bahsedilecektir. Bu bölümün çevre alanında girişimcilik faaliyetleri yürütmek isteyen girişimci adaylarına da yol gösterici olması hedeflenmektedir.

Vermikültür (solucan gübresi) girişimciliği: ABD’de bulunan bir havalimanında kurulmuş olan vermikompost üretim tesisi sayesinde havalimanındaki restoranlardan gelen yiyecek atıklarının komposlaştırıldığı bir solucan gübresi sistemi bulunmaktadır. Burada biriken atıkların çöpe gitme oranının %70 oranında azaldığı ve bu çöplerin solucanlar tarafından tüketilerek solucan gübresine dönüştürüldüğü bir girişim bulunmaktadır. Bu girişim için 1,1 milyon dolarlık bir geri dönüşüm yatırımı yapılmıştır (Ay Türkmen, 2016).

Ecosia: “Sürdürülebilir Arama Motoru” olarak bilinen Ecosia Almanya’da bulunan ve kar amacı gütmeyen bir girişimcilik örneğidir. Gelirlerinin büyük kısmını reklam gelirleri oluşturmaktadır. Elde ettiği kazancın büyük kısmını ağaçlandırma amacı güden diğer kuruluşlara bırakmaktadır (Metz, 2024).

Hagelson: 2016 yılında Yalova’da kurulmuş bir start-up örneğidir. TÜBİTAK desteği alarak kurulmuştur. Ar-Ge çalışmaları şirketin temel faaliyetleri arasındadır. Şirket genellikle polimer malzemeler ve geri dönüşüm sistemleri alanında çalışmalar yürütmektedir. Atık halıların ve halı üretiminde oluşan artıklarının geri dönüşümünü gerçekleştirerek yeni plastik hammaddeler üretmektedir. Yılda yaklaşık 240.000 ton halı ve benzeri ürünlerin tüketildiğinden hareketle bu alanda etkili bir geri dönüşüm sistemi ile Ülke ekonomisine katkıda bulunma misyonu ile çalışmaktadır (URL-1, 2024).

Impossible Food: Hayvansal gıdayı (et, süt ve balık) ortadan kaldırarak küresel gıda sistemini sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlayan bir girişimdir. Impossible Food’un kurucuları hayvancılığın dünyanın doğal kaynaklarının çok büyük bir bölümünü kullandığından hareketle hayvanlar yerine bitkileri kullanarak aynı duyuşsal lezzeti üretebileceklerini düşünerek girişime yön vermişlerdir. 2016 yılında “Burger Made From Plants” isimli ilk ürünleri ile piyasaya çıkmıştır (URL-2, 2024).

Evreka: Ankara merkezli bir şirkettir. Dünya çapında atık yönetiminin tüm kategorileri için tasarlanmış en kapsamlı dijital akıllı çözümler sağlayan lider bir şirkettir. Evreka, atık yönetimi sektöründe operasyonel mükemmellik sağlayacak dijital atık yönetimi çözümleri tasarlamaktadır. Yenilikçi yazılım ve donanım ürünlerinin entegrasyonu ile bir platform geliştirmişlerdir. Logo Ventures, Techone, TTGV ve Farklabs kuruluşlarından 2.2 milyon dolar yatırım almıştır (URL-3, 2024).

Holganix: Organik çimler alanında kurulmuş bir şirkettir. Şirket doğal mikroorganizmalar ile çim bakımı yaparak kimyasal gübre kullanımını %90'a kadar azaltmayı amaçlamaktadır. Yeşil girişimcilik alanında büyük bir başarı gösteren şirket, 2015 yılında daha fikir aşamasında iken (tohum aşaması) yatırımcılardan 300 bin dolar yatırım almayı başarmıştır. Sonrasında 2017'de ikinci bir yatırım turunda 3 milyon dolar toplamayı başarmıştır. 2018 yılına kadar toplamda altı tur yatırım almış ve bu yatırımların büyüklüğü 4,9 milyon dolara ulaşmıştır.

Bluedot: Amerika merkezli olan şirketin kurucuları Türk girişimcilerdir. Yeşil enerjiye geçişi basitleştirerek EV (elektrikli araç) şarj ve filo yönetimi çözümleri sunan bir şirkettir. EV'ler için satış sonrası deneyimi geliştirmeyi amaçlayan yerli bankacılık ve ödül platformu çözümü bulunmaktadır. 2 milyon dolar yatırım alan girişim şarj istasyonlarının kullanım oranını artırmaya yönelik olarak çalışmalar yürütmektedir (URL-4, 2024).

Rebricks: Endonazy'a kökenli girişim, plastik atıktan geri dönüştürülmüş yapı malzemeleri üretmektedir. Plastik atıkları geri dönüştürülmüş yapı malzemelerine dönüştürerek Endonezya'nın plastik atık sorununa katkı sağlama misyonu ile kurulmuştur (URL-5, 2024).

Wastespresso: Türkiye'de kurulmuş bir girişimdir. Wastespresso, plastik kullanımını ortadan kaldırmak için kullanılmış kahve tanelerini geri dönüştüren bir atık yönetim şirkettir. Merkezlerde, ofislerde ve otellerde kullanılan kahve atıklarını toplayarak plastiklerin yerine geçen biyohammadde ve özelleştirilmiş birçok ürün üretmektedirler. Ürün yelpazesinde kahve kupaları, pipetler ve çatal bıçak gibi ürünler bulunmaktadır (URL-6, 2024).

Carbon Centrum: Mobilite, alışveriş ve ev enerjisi faaliyetlerini takip ederek emisyonları gerçek zamanlı karbon ölçümü ile gerçekleştiren yazılım alanında bir girişimdir (URL-7, 2024).

Nanoterrial: 2021 yılında TÜBİTAK-TEYDEB 1512 BIGG programı kapsamında, akademisyenler tarafından kurulmuş bir girişimdir. Kalıcı

mıknatısların geri dönüşümü üzerine çalışmalar yapmaktadır (URL-8, 2024).

Rumitech: Rüzgar ve güneş enerjisinin birleşimi ile oluşturdukları sokak aydınlatma direkleri sayesinde şebeke elektriğinden bağımsız bir şekilde çalışan, akıllı aydınlatma, güvenlik ve akıllı şehir uygulamaları geliştiren bir girişimdir. RumiTech, SabancıARF'tan 250 bin dolar yatırım almıştır (URL-9, 2024).

GİRİŞİMCİLİK FİNANSAL DESTEK MEKANİZMALARI

Dünya genelinde iki temel alandaki girişimcilik ön plana çıkmaktadır. Birincisi dijital teknolojilerle çözüm oluşturan girişimlerdir. İkincisi ise iklim değişikliğine (krizine) çözüm bulmaya yönelik uyum teknolojileri geliştiren girişimlerdir (Anadolu Ajansı, 2024). Bu bakımdan iklim değişikliğine çözüm üretme potansiyelinde olan girişimler, finansman kaynağına en kolay ve hızlı erişim sağlayan girişimler olmaktadır (URL-10, 2024). Özellikle Avrupa Birliğinin 2050 yılına kadar sıfır emisyon hedefi koymuş olması ve bu hedefe ulaşmak için gerçekleştireceği çalışmalar içerisinde girişimciliği destekleme konusunda finansal desteklerin bulunması, iklim krizi ile mücadele alanında yenilikçi girişimcilik fikirleri için tarihi fırsatlar anlamına gelmektedir.

Girişimcilik ekosistemi içerisinde birçok kurum ve işletme yer almaktadır. Erken aşama şirketleri, KOBİ'ler veya daha büyük ölçekli şirketlere destek sağlayan bu yapılardan bazıları; Girişim Sermayesi (Risk Sermayesi), Melek Yatırımcılar ve Kitlese Fonlama olarak sıralanabilir. Bu yapıların amaçlarına ve girişimciler açısından önemine bu kısımda kısaca değinilecektir.

Girişim Sermayeleri (Venture Capital)

Girişim Sermayeleri, yatırım yaptıkları erken aşamadaki girişimcilerden kısa sürede getiri beklemeden uzun vadede getiri sağlamayı planlayan yapılardır (Şekerli ve Yıldız, 2022). Girişim sermayeleri erken aşama şirketlerinden hisse alımı yöntemi ile yatırım yaparak yüksek risk almakla birlikte uzun vadede yüksek kazanç sağlama prensibi ile hareket etmektedirler (Ertürk ve Sayılan, 2014). Yenilikçi iş fikrine sahip ve hızlı ilerleme kaydedecek erken aşama işletmelerine finansal destek sunmak ve onları ilerleterek sağladıkları desteğin çok üstünde bir kazanç sağlayarak işletmeden ayrılmak (exit) girişim sermayelerinin temel hedefidir (Turan ve Narin, 2022). Girişim sermayeleri, girişimciye finansal destekle birlikte tecrübe gibi birçok kaynağı da sağlayan yatırım şirketleri olarak tanımlanmaktadır (Aytaç, 2015). Girişim sermayesi konusunda ABD dünyada lider konumdadır. 2021 yılı verilerine göre ABD, tüm dünyada gerçekleşen sermaye yatırımı olan 683 milyar dolar yatırımın

%49'unun gerekleŖtiđi ülkedir. 2023 yılı sonu itibarıyla ABD'de 3.417 giriŖim sermayesi firması bulunmakta ve bu firmalar toplamda 170,6 milyar dolar değerinde olmak üzere toplam 13.608 yatırım anlaşması yapmıŖtır (NVCA, 2024).

Türkiye'deki erken aŖama yatırımları son yıllarda önemli geliŖmeler gstermiŖtir. Türkiye, 2021 yılında 1.6 milyar dolar erken aŖama yatırımı gerekleŖtirilmiŖ ve bir rekora imza atılmıŖtır. 2022 yılına gelindiğinde sadece erken aŖama değil, tohum aŖaması ve daha sonraki aŖamalarda da ykseliŖ devam etmiŖtir. Türkiye, erken aŖama yatırımlarında Avrupa'da 10., Orta Doğu ve Kuzey Afrika'da ise 3. sırada yer almaktadır. (URL-11, 2024). 2024 yılının ilk yarısında ise tohum, erken ve geç aŖama giriŖimcilere yönelik birçok yatırım gerekleŖmiŖtir (URL-12, 2024).

Erken aŖama Ŗirketleri (start-up) gelecek vadeden teknoloji tabanlı iŖletmeler olduklarından genellikle giriŖim sermayesi yatırımlarının doğrudan odağında yer almaktadırlar. Erken aŖama Ŗirketleri de yaygın olarak finansal ve yönetimsel anlamda desteğe ihtiyaç duyduklarından giriŖim sermayeleri ile buluŖma ve onlardan giriŖimlerine yatırım alma konusunda çaba içerisine girerler. GiriŖim sermayeleri erken aŖama Ŗirketlerinin ihtiyaç duyuduğu her iki alanda da destek sağladıklarından erken aŖama Ŗirketlerine hayat verebilmektedirler (Faria ve Barbosa, 2014). GiriŖim sermayesi Ŗirketlerinin yöneticileri genellikle yatırım yaptıkları Ŗirketlerin yönetim kurullarında yer alarak Ŗirketin büyümesinde aktif rol almaktadırlar (Ertürk ve Sayılđan, 2014).

Bir baŖka çerçeveden bakıldığında teknoloji tabanlı erken aŖama Ŗirketleri ekonomik kalkınmanın ve yenilik yaratmanın birer lokomotifi olduğunu dŖnen devletler bu konuda ilerleme kaydetmek için giriŖim sermayelerini ayrıca teŖvik edebilmektedir. Örneğin lkemizde son yıllarda kurulan giriŖim sermayesi fonlarına TÜBİTAK aracılığı ile destek verilmeye baŖlanmıŖtır. GiriŖim Sermayesi Destekleme Programı (Tech-InvesTR) isimli program ile bu fonlar desteklenmektedir (URL-13). Bu destekler ile baŖlangı aŖamasında olan teknoloji tabanlı giriŖimciler desteklenerek, sermaye ihtiyaçlarının karŖılanmasına katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda konumuzla paralel olarak devletler son yıllarda iklim deđiŖikliđinin vresel etkilerini azaltmaya yönelik olarak vresel teknolojilere odaklanarak özellikle karbon emisyonunu azaltmaya yönelik giriŖim sermayesi yatırım politikaları geliŖtirme çabası içerisindedirler (Güneysu ve Ergun, 2022). Özellikle Avrupa'da yeŖil odaklı giriŖimler ön planda yer almakta ve bu giriŖimlere yatırım yapan giriŖim fonlarının sayısı her geçen gün artmaktadır (Mete, 2024). GiriŖimcilerdeki potansiyelin farkında olan

yatırımcılar da girişim sermayelerine katılarak çevresel teknolojiler alanında yer alan girişimlere yatırım yapmaktadır. Böylece girişimlerin gelişmesine ve yenilik yapmalarına katkı sağlamaktadır (Mason, 1999). Bu bakımdan girişim sermayelerinin iklim krizi ile mücadele eden girişimciler açısından son derece önemli bir unsur olduklarını ve çevresel teknolojilerin geliştirilmesinde son derece önemli katkılarının olacağını ifade edebiliriz. Bu çerçevede girişim sermayelerinin hedefinde çevre teknolojileri alanında faaliyet gösteren yeşil girişimciler de yer alabilmektedir. Çevre alanında yenilik geliştirme hedefinde olan girişim sermayeleri bu alandaki girişimcilere odaklanarak kar ve rekabet gücü elde etmeyi düşünmektedirler (Dong, Li, Lv ve Yu, 2021).

Melek Yatırımcı (Angel Investor / Business Angel)

Erken aşama girişimcilerine bireysel olarak yatırım yapan, bu yatırımlarını sermaye koyarak girişimlerden bir miktar (ortalama %8 ile %20 aralığında) hisse alarak gerçekleştiren ve mevcut tecrübesi ile girişime yön veren gerçek kişilerdir. İş meleği, özel yatırımcı, tohum yatırımcı ve gayri resmi yatırımcı gibi isimlerle de anılmaktadır (BTM, 2022). Melek yatırımcılar, yüksek büyüme ve ölçeklenebilirlik potansiyeli olan yeni kurulan şirketlere yatırım yapmayı amaçlamaktadırlar. Melek yatırımcılar, koydukları sermayenin karşılığını almak, girişimi aktif katılım ile yönlendirmek ve genellikle ekonomik kalkınmaya katkı sağlamak için yatırım arayışı içerisinde olurlar. Melek yatırımcılar büyüttükleri girişimlerden günün sonunda çıkış yaparak yatırımlarından getiri elde etmeyi arzularlar. Ancak ortalama olarak, tüm yeni kurulan girişimlerin %50'sinden fazlası sermayeyi geri ödeyememektedir (ACA, 2024). Bu riski bertaraf etmek için melek yatırımcılar yatırım yaptıkları girişimcilere kendi iletişim ağlarını açarlar ve girişimin büyümesi için sürekli çaba içerisinde olurlar. Melek yatırımcıların bir araya geldikleri ve ortak yatırım yaptıkları ağlar da mevcuttur. Bu ağlar sayesinde melek yatırımcılar ortak yatırımlar gerçekleştirerek yatırım hacmini büyütebilme imkânı bulabilmektedirler. Bu ağın girişimciler açısından faydası ise girişimcilerin melek yatırımcıları bireysel olarak bulmak yerine bu ağlar sayesinde aynı çatı altında bulabilmelerine ve birçok melek yatırımcıya sunum yapabilmelerine olanak sağlamasıdır (Keiretsuforum, 2024).

Melek yatırımcıların girişim sermayesinden ayıran temel fark ise melek yatırımcılar bireysel servetleri ile yatırım yaparken girişim sermayeleri genellikle bir fon şirketi olmakta ve şirketin sermayesinden yatırımı gerçekleştirmekte olmalarıdır. Bir diğer fark ise melek yatırımcılar tohum aşamasındaki girişimlere daha fazla yatırım yapma arzusunda olmalarıdır (Karabayır, Gülşen, Çifci ve Muzaffar, 2012).

Kitlesele Fonlama (Crowdfunding)

Kitlesele fonlama, genellikle bir tohum veya erken aşama girişimin hayata geçmesi için gerekli maddi kaynağın, birçok kişiden küçük miktarlarda olacak şekilde internet üzerinden çeşitli platformlar vasıtasıyla toplanması sistemi olarak bilinmektedir (Mollick, 2014). Bu platformlar, girişimcilerle yatırımcıları aynı çatı altında buluşturmaya yarayan internet sayfaları olarak özetlenebilir. Kitlesele fonlama yöntemi sayesinde küçük yatırımcılar da yenilikçi projelere yatırım yapma imkanı bulabilmektedir. Kitlesele fonlama sisteminde, kültürel ve sosyal projelerden, başlangıç sermayesi arayan girişimcilere kadar birçok proje desteklenebilmektedir (Sakarya ve Bezirgan, 2018). Türkiye’de kitlesele fonlama platformlarına örnek olarak Crowdfon, Fonbulucu, Arıkovanı ve Fonangels gibi platformlar gösterilebilir. Dünya genelinde yer alan kitlesele fonlama platformları ise Kickstarter, GoFundMe, RocketHub, CrowdFunder gibi siteler yer almaktadır.

TÜBİTAK 1812- Yatırım Tabanlı Girişimcilik Destek Programı (BİGG Yatırım)

TÜBİTAK girişimcilerin, teknoloji tabanlı, yenilikçi iş fikirlerini, katma değer ve nitelikli istihdam yaratma potansiyeli yüksek işletmelere dönüştürebilmek için “1812 Yatırım Tabanlı Girişimcilik Destek Programı” isimli programı geliştirmiştir. Bu program ile girişimciler fikir aşamasından pazara aşamasına kadar tüm süreçlerde desteklenmektedir. Bu destek ile girişimcilik özendirilmekte ve uluslararası alanda rekabet edebilecek, teknoloji düzeyi yüksek, yenilikçi ürün ve hizmetler geliştirebilen erken aşama işletmelerin kurulması amaçlanmaktadır (TÜBİTAK, 2024).

TÜBİTAK bu destek mekanizmasını geliştirmiş ve paydaşları ile birlikte uygulamaya başlamıştır. 2024 yılı itibariyle destek programını yürütmesi için 147 uygulayıcı kuruluş belirlenmiştir. Bu kuruluşlar üzerinden girişimciler TÜBİTAK’a başvuru yapmakta ve TÜBİTAK’ın finansal desteğini alarak girişimlerini kurabilmektedir (Özbey, 2024). TÜBİTAK bu program ile desteklenmesine karar verdiği girişimcilerin kuracakları işletmelerden %3 hisse alarak karşılığında 900 bin TL destek sağlamaktadır. TÜBİTAK, bu program kapsamında ayrıca “Küresel Temiz Teknolojiler Girişimcilik Programı (Global Cleantech Innovation Programme-GCIP)” ortağı olmasından dolayı “temiz teknolojiler” alanında proje sunan ve mükemmeliyet mührü almaya hak kazanan girişimcilere ek destek sağlamaktadır. Bu ek destekler ile birlikte temiz teknolojiler alanında faaliyet gösteren işletmelere 1.500.000 TL destek verebilmektedir. TÜBİTAK bu alanda başvuru yapacak olan girişimcilerin Akıllı Binalar/Şehirler, Atıktan Enerji, Çevre, Enerji, Enerji Depolama ve

Enerji Verimliliği, Malzeme/Kimya Teknolojileri, Yenilenebilir Enerji, vb. alanlarında girişim fikri ile başvuru yapmasını beklemektedir (TÜBİTAK, 2024).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu bölümde çevresel girişimcilik ile benzer girişimcilik türlerini tanımlayarak aralarındaki temel farkları ortaya koymaya çalıştık. İklim krizi ile birlikte girişimcilerin karşısına çıkan fırsatları değerlendiren bazı girişimlerden örnekler vererek girişimciler için farklı bir bakış açısı sunmayı istedik. Ayrıca girişimciler için alternatif finansal kaynak mekanizmalarını tanıtarak bu mekanizmalardan daha fazla girişimcinin faydalanmasına katkı sağlamayı umduk. Yazımızda girişimciliği erken ve tohum aşamasında bulunan girişimciler üzerinden ele almaya çalıştık. Kurumsal girişimcilik, iç girişimcilik gibi kavramları bu bölümün dışında bıraktık.

Diğer taraftan çevreye zarar veren ve doğal kaynakları çok hızlı tüketen geleneksel üretim anlayışlarına alternatif olarak daha çevreci üretim anlayışlarının var olduğunu örneklerle vurgulayarak yeni girişimcilerin kendi girişimlerini bu sosyal sorumluluk ekseninde yönlendirmeleri için öneriler sunduk. Çünkü mevcut üretim anlayışı ile sürdürülebilir bir çevrenin gelecek nesillere bırakılması mümkün görülmemektedir. Doğal kaynakların gelecek nesillere miras olarak kalabilmesi için özellikle girişimcilerin sürdürülebilir bir çevre bilincine sahip olması gerekir. Bu bakımdan girişimcilerin çevresel sürdürülebilirlikle ilgili farkındalıklarını artırmaları ve sürdürülebilir girişimcilik uygulamaları içerisinde yer almaları hayati bir meseledir. Benzer şekilde çevresel alanda teknoloji tabanlı yenilikçi girişimlere sağlanan girişim sermayesi fonları da bu süreçte kilit bir rol oynamaktadır. Özellikle devletlerin çevresel teknolojiler alanında yenilikçi girişimcileri destekleyen girişim sermayesi benzeri yatırım fonlarını teşvik etmesi bu alanın olmazsa olmazları arasındadır.

Bu bağlamda girişimciliğin ekonomik kalkınma, çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk ekseninde ele alınıyor olması, çevre odaklı teknolojilerin gün geçtikçe daha fazla üretilmesi ve bu konuda yatırımların dünya genelinde artması iklim krizi konusunda insanlara yarına dair umut vermektedir. Çevreye karşı duyarlılığın giderek artmasıyla, bu konuda finansal destek mekanizmalarının çoğalmasıyla ve çevresel konularda yasal zorunlulukların var olması ile birlikte Dünya’da gelecekte daha fazla çevresel girişimcilik örnekleri ile karşılaşacağımızı öngörebiliriz.

Kaynakça

- ACA, (2024). Angel Capital Association. Melek Yatırımcılar Derneği. Alıntılanma adresi: https://angelcapitalassociation.org/faqs/#What_is_the_difference (11.10.2024).
- Allen, J. C. ve Malin, S. (2008). Green entrepreneurship: a method for managing natural resources? *Society And Natural Resources*, 21(9), 828-844.
- Anadolu Ajansı, (2024). İklim değişikliğine çözüm oluşturan girişimler finansmana daha kolay erişiyor. Alıntılanma adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/iklim-degisikligine-cozum-olusturan-girisimler-finansmana-daha-kolay-erisiyor/3158013> (10.10.2024).
- Aykan, E. (2012). Girişimciliğin değişen yüzü: Ekogirişimcilik. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 195-212.
- Aytaç, D. (2015). Yeniliğin finansmanı: girişim sermayesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16(1), 59-80.
- Ay Türkmen, M. (2016). Çevre odaklı üretim ve tarımsal girişimcilik bağlamında: vermikültür. *Journal of Life Economics*, 3(2), 1-18.
- Bajdor, P., Pawełozek, I. ve Fidlerova, H. (2021). Analysis and assessment of sustainable entrepreneurship practices in Polish small and medium enterprises. *Sustainability*, 13(7), 3595.
- Ballı, A. (2019). Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir girişimcilik ve Türkiye’de sürdürülebilir girişimcilik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(29), 464-483.
- Boyle, A. (2018). Climate change, the Paris Agreement and human rights. *International & Comparative Law Quarterly*, 67(4), 759-777.
- BTM, (2022). Bilgiyi Ticarileştirme Merkezi. Alıntılanma adresi: <https://btm.istanbul/blog/turkiye-melek-yatirimcileri-ve-yatirim-almak-2022> (10.09.2024).
- Çelik, A. A. (2023). Sosyal girişimcilik kavramı ve Türkiye girişimcilik ekosisteminde bir sosyal girişim örneği: fazla gıda aş. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 25(3), 1026-1058.
- Crals, E. ve Vereeck, L. (2005). The affordability of sustainable entrepreneurship certification for SMEs. *The International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 12(2), 173-183.
- Dean, T. J. ve McMullen, J. S. (2007). Toward a theory of sustainable entrepreneurship: Reducing environmental degradation through entrepreneurial action. *Journal of business venturing*, 22(1), 50-76.
- Demirel, Y. ve Özbezek, B. D. (2015). İşletmelerde iç girişimcilik ve yenilik ilişkisine yönelik kavramsal bir inceleme. *TİSK Akademi*, 10(19), 112-135.

- Dong, W., Li, Y., Lv, X. ve Yu, C. (2021). How does venture capital spur the innovation of environmentally friendly firms? Evidence from China. *Energy Economics*, 103, 1-11.
- Dönmez, Ö. D., ve Türkmen, D. İ. (2023). Girişimcilerin sürdürülebilirlik ile ilgili bilgi düzeylerinin KOBİ'lerin sürdürülebilir girişimcilik uygulamalarına etkisi. *XX. IBANESS İktisat, İşletme ve Yönetim Bilimleri Kongreler Serisi*, Ohrid, Kuzey Makedonya Cumhuriyeti. 312-320.
- Ertürk, H., ve Sayılğan, G. (2014). Girişim sermayesi fonları ve bu fonların geliştirilmesinde kamunun rolü. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 43(2), 293-318.
- European Commission. (2019). Press remarks by President Von der Leyen on the occasion of the adoption of the European Green Deal communication. Alıntılanma adresi: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/speech_19_6749 (01.08.2024).
- Faria, A. P. ve Barbosa, N. (2014). Does venture capital really foster innovation? *Economics Letters*, 122(2), 129-131.
- Ghisetti, C. ve Quatraro, F. (2013). Beyond inducement in climate change: Does environmental performance spur environmental technologies? A regional analysis of cross-sectoral differences. *Ecological Economics*, 96, 99-113.
- Gökçen Kapusuz, A. ve Çavuş, M. F. (2017). Geçmişten yeni bir kavram: Yeşil (eko) girişimcilik. *Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi*, 52, 104-119.
- Güneysu, Y. ve Ergun, T. (2022). Girişim sermayesi yatırımları ile çevresel teknolojik gelişme arasındaki ilişki: OECD ülkeleri üzerinden kanıtlar. *PressAcademia Procedia*, 16(1), 79-84.
- İnbusiness (2024). Kadın girişimci ekosisteminde yeşil dönüşüm ne anlama geliyor? <https://www.inbusiness.com.tr/yazarlar/prof-dr-esra-yuksel-aci/2024/04/07/kadin-girisimci-ekosisteminde-yesil-donusum-ne-anlama-geliyor> (10.10.2024).
- İnce, F. (2011). Girişimciliğe ekolojik yaklaşım: eko-girişimcilik teorik çerçeve. *Neşehir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1, 187-206
- Jones, K. (2007), "Entrepreneurs in the global economy", entrepreneurship: the engine of growth, ed. Maria Minniti, *Greenwood Publishing, Westport*, 135-156.
- Karabayır, M. E., Gülşen, A. Z., Çıfci, S., ve Muzaffar, H. (2012). Melek yatırımcıların yatırım kararlarında girişimci odaklılığın rolü: Türkiye'deki melek yatırımcılar üzerine bir çalışma. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67(02), 69-93.
- Keogh, P. D. ve Polonsky, M. J. (1998). Environmental commitment: a basis for environmental entrepreneurship? *Journal of organizational change management*, 11(1), 38-49.

- Keskin, S. (2016). Yeşil girişimcilik. *Yalova Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(12), 285-294.
- Keskin, S. (2018). Girişimcilik ve inovasyon arasındaki ilişki. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(13), 186-193.
- Keiretsuforum, (2024). Melek Yatırımcılar. Alıntılanma adresi: <https://keiretsuforum.com.tr/melek-yatirimcilar> (25.09.2024).
- Kızmaz, Z. (2021). İklim değişikliğinin kırsal alandaki etkisi ve alternatif arayışlar: sosyolojik bir yaklaşım. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 31(1), 431-453.
- Koçer, T. (2020). İşletme yöneticiliği. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- KRR, (2024). Küresel Risk Raporu. Alıntılanma adresi: <https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2024/> (11.10.2024).
- Kuzgun, Ş. (2024). Yeşil Girişimcilik Literatürünün Bibliyometrik Analizi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 16(2), 692-712.
- Mason, C. (1999). Editorial. Venture capital: rationale, *Aims And Scope*, 1(1), 1-46,
- McIlhenney, K., & Hayter, R. (2014). Sustaining jobs and environment? The value-added wood industry in Metro Vancouver, British Columbia. *Local environment*, 19(6), 605-625.
- Mete, M. H. (2024). Yeşil ekonominin dinamiği eko-inovasyon ve eko-girişimcilik. *T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Anahtar Dergisi*. 36(426), 24-26.
- Mollick, E. (2014). The dynamics of crowdfunding: An exploratory study. *Journal of business venturing*, 29(1), 1-16.
- Muo, I., ve Azeez, A. A. (2019). Green entrepreneurship: Literature review and agenda for future research. *International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, 7(2), 17-28.
- NVCA, (2024). National Venture Capital Assosiation. Alıntılanma adresi: <https://nvca.org/nvca-yearbook/> (05.09.2024).
- Ulusoy, T. ve Saeed, M. (2022). İklim girişimciliği nedir? Yeşil girişimcilik ile benzerlikler ve farklılıklar açısından teorik bir değerlendirme. *International Social Sciences Studies Journal*, 8 (98), 1840-1846.
- Özbey, K. Y. (2024). Tekno-Girişim Destek Mekanizmaları: TÜBİTAK. *Tekno-Girişimcilik* İçinde, E. Tekin (Ed.). ss. 223-233. İstanbul: Eğitim Yayınevi.
- Pastakia, A. (1998). Grassroots ecopreneurs: change agents for a sustainable society. *Journal of Organizational Change Management*, 11(2), 157-173.
- Sakarya, Ş., ve Bezirgan, E. (2018). Kitlesele Fonlama Platformları: Türkiye Ve Yurtdışı Karşılaştırması. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 18-33.

- Schaltegger, S., & Wagner, M. (2011). Sustainable entrepreneurship and sustainability innovation: categories and interactions. *Business strategy and the environment*, 20(4), 222-237.
- Schaper, M. (2002). The essence of ecopreneurship. *Greener Management International*, (38). 26-30.
- Schumpeter, J. A. (1934). The theory of economic development. Cambridge MA: Harvard.
- Şekerli, E. B., Yıldız, A. (2022), Başlangıç sermayesi girişimlerinin öğrenmesinde girişim sermayesi fonlarının rolü, *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 24/2, 197-211.
- TÜBİTAK (2024). 1812 - Yatırım Tabanlı Girişimcilik Destek Programı (BiGG Yatırım). Alıntılanma adresi: <https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari/icerik-1812-yatirim-tabanli-girisimcilik-destek-programi-big-g-yatirim> (21.10.2024).
- Yıldız, B., ve Çavdar, E. (2020). Yeşil Üretimin Çevresel ve Ekonomik Performans Üzerindeki Etkisinde Ters Lojistiğin Aracı Rolü. *İnsan Ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 9(3), 2326-2349.
- URL-1, (2024). Hagelson. Alıntılanma adresi: <https://www.hagelson.com/hakkimizda/> (01.10.2024).
- URL-2, (2024). Impossible. Alıntılanma adresi: <https://impossiblefoods.com/company> (10.10.2024).
- URL-3, (2024). Evreka. Alıntılanma adresi: <https://evreka.co/tr/haberler/evreka-aldigi-2-2-milyon-dolar-yatirimla-atik-problemini-kokten-cozme-ye-geliyor/> (10.10.2024).
- URL-4, (2024). Bluedot. Alıntılanma adresi: <https://www.bluedot.co/> (08.10.2024).
- URL-5, (2024). Rebricks. Alıntılanma adresi: <https://rebricks.id/about> (10.10.2024).
- URL-6, (2024). Wastespresso. Alıntılanma adresi: <https://www.wastespresso.com/> (10.10.2024).
- URL-7, (2024). Carboncentrum. Alıntılanma adresi: <https://carboncentrum.com/> (09.10.2024).
- URL-8, (2024). Nanoterial. Alıntılanma adresi: <https://www.nanoterial.com/biz-kimiz> (10.10.2024).
- URL-9, (2024). Rumitech. Alıntılanma adresi: <https://rumitech.co/> (07.10.2024).
- URL-10, (2024). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Yatırım Ofisi. Finansal Yatırımlar ve Startuflar. Alıntılanma adresi: <https://www.invest.gov.tr/tr/sectors/sayfalar/financial-investments-startups.aspx> (06.10.2024).

- URL-11, (2024). Startups Watch. Alıntılanma adresi: <https://startupcenterum.com/report/2024-q1-turkish-startup-ecosystem-funding-report> (10.10.2024.)
- URL-12, (2024). 1514 Girişim Sermayesi Destekleme Programı (Tech-InvesTR). Alıntılanma adresi: <https://tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari/1514-girisim-sermayesi-destekleme-programi-tech-investr> (10.10.2024).
- URL-13, (2024). Tech-InvesTR. <https://tubitak.gov.tr/tr/destekler/sanayi/ulusal-destek-programlari/1514-girisim-sermayesi-destekleme-programi-tech-investr> (10.10.2024).

İklim Krizine Yönelik Çevresel ve Teknolojik Çözümler

Yapay Zekâ Destekli Geri Dönüşüm Sistemleri: İklim Değişikliğine Karşı Sürdürülebilir Çözümler

Hilal Saygılı Balcı¹

Tevfik Erdem²

Özet

İklim değişikliği, dünya genelinde karşı karşıya olduğumuz en acil sorunlardan biridir. Artan sera gazı emisyonları, eriyen buzullar, yükselen deniz seviyeleri ve sıklaşan aşırı hava olayları, bu sorunun doğrudan sonuçları arasındadır. Bu zorluklarla başa çıkmak için sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler üretmek gerekmektedir. Yapay zekâ (YZ) destekli geri dönüşüm sistemleri, çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayarak, iklim değişikliği ile mücadelede etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. Geri dönüşüm, doğal kaynakların korunması ve enerji tasarrufu sağlanması açısından kritik bir öneme sahiptir; ancak geleneksel yöntemler istenilen verimliliği sağlayamamaktadır. YZ teknolojileri, atıkların doğru sınıflandırılması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bu çalışmada, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin mevcut uygulamaları ve gelecekteki potansiyelleri incelenerek, bu teknolojilerin geri dönüşüm sektörüne olan katkıları ve olası geliştirme alanları değerlendirilmektedir. Bu sayede, çevresel sürdürülebilirliğe yönelik stratejilerin geliştirilmesine ve iklim değişikliği ile mücadelede yenilikçi yaklaşımların benimsenmesine yönelik öneriler sunulmaktadır.

GİRİŞ

İklim değişikliği, küresel bir sorun olarak tüm insanlığın karşı karşıya olduğu karmaşık ve çözümü acil bir sorun olarak ön plana çıkmaktadır. Artan sera gazı emisyonları, eriyen buzullar, yükselen deniz seviyeleri ve sıklaşan aşırı hava olayları, küresel ısınmanın doğrudan sonuçları arasında

- 1 Arş. Gör., Öğretim Elemanı, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ORCID: 0000-0002-2668-838X, hilal.saygili@hbv.edu.tr
- 2 Prof. Dr., Öğretim Üyesi, Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, ORCID: 0000-0001-7658-1735, tevfik.erdem@hbv.edu.tr

yer almaktadır. Bu zorluklarla başa çıkmak için sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler geliştirmek kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu bağlamda, Yapay Zekâ (YZ) destekli geri dönüşüm sistemleri, çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlayarak, iklim değişikliği ile mücadelede etkili bir araç olarak öne çıkmaktadır. YZ ile gerçekleştirilebilecek dijital dönüşüm, geleneksel yöntemlerin yerini dijital teknolojilere bırakmasını sağlarken, sürdürülebilirlik açısından da önemli faydalar sunmaktadır.

YZ, iklim değişikliğiyle mücadelede ön plandadır çünkü araştırmacılara iklim değişikliğini anlamak ve mücadele etmek için gerekli hesaplama gücü ve doğru tahminler sunar. Makine öğrenimi algoritmaları ile insanların gözünden kaçabilecek eğilimler ve kalıplar belirlenebilir ve geniş veri kümeleri analiz edilebilir. YZ tarafından desteklenen iklim modelleri, aşırı hava olaylarını tahmin edebilir, kutuplardaki buzulların erimesini izleyebilir ve iklim risklerini azaltma konusunda bilgi sunabilir (Durai, Manoharan, & Ashtikar, 2024). Dijital teknolojilerin gelişimi ile iş süreçlerinde etkin kullanımı, kâğıt kullanımının azaltılması ve enerji tüketiminin düşürülmesi gibi avantajlar sağlamaktadır. YZ teknolojilerinin gelişmesi ile dijital dönüşümün sürdürülebilirliğe katkısı önemli ölçüde artmaktadır (Demirkaya, 2023). Bu nedenle, YZ, yalnızca iklim değişikliğine karşı mücadelede etkili bir araç olmakla kalmayıp, aynı zamanda sürdürülebilirlik çabalarını iş süreçlerinden çevresel yönetim stratejilerine kadar birçok alanda desteklemektedir. Bu entegrasyon hem bireylerin hem de kurumların daha bilinçli ve sorumlu kararlar almasına olanak tanıyarak, geleceği koruma yolunda önemli bir itici güç olmaktadır.

Geri dönüşüm, atık yönetiminin temel bileşenlerinden biri olup, doğal kaynakların korunması ve enerji tasarrufu sağlanması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, geleneksel geri dönüşüm yöntemleri, karmaşık atık akışları ve düşük verimlilik nedeniyle istenilen sonuçları her zaman verememektedir. İşte bu noktada, YZ teknolojileri devreye girerek, geri dönüşüm süreçlerini daha verimli ve etkili hale getirmektedir. YZ, atıkların doğru sınıflandırılması, ayrıştırılması ve işlenmesi süreçlerinde devrim niteliğinde yenilikler sunmaktadır. Bu sebeplerle, iklim değişikliğiyle mücadeleye katkıda bulunmak amacıyla giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Dünya genelinde yılda yaklaşık iki milyar ton atık üretilmektedir ve bu atığın yalnızca %19'u geri dönüştürülmektedir. Geri kalan büyük miktarda atık, çevreye zarar vererek doğal kaynakları tehdit etmektedir (World Bank, 2018, s. 5). Bu durum, geri dönüşüm süreçlerinde verimliliği artırabilecek yenilikçi teknolojilere olan ihtiyacı göstermektedir. YZ destekli sistemler, geri dönüşüm oranlarını artırarak, kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlar. Bu da küresel iklim sorununa sürdürülebilir bir çözüm sunabilir.

YZ, birçok alanda insan yaşamını kolaylaştırabilecek uygulamalar geliştirme potansiyeline sahip bir teknolojidir. Bu teknoloji, sürdürülebilirlikle ilgili pek çok alanda kullanılabilir. Büyük veri kümelerini analiz ederek çevresel sorunlar hakkında bilgi sağlayabilir, çevresel kirliliği izleyebilir, enerji tasarrufu yapabilir ve doğal kaynakları daha verimli kullanmamıza yardımcı olabilir (Cihan, 2023, s.27). Örneğin, akıllı şehirlerde YZ teknolojileri, trafik yönetimi, çevre izleme ve enerji yönetimi gibi alanlarda kullanılarak sürdürülebilirliği artırabilir. Bu teknoloji, trafik sıkışıklığını azaltarak ve çevresel kirliliği düşürerek enerji tüketimini azaltabilir. Ayrıca, YZ teknolojileri, su yönetimi, tarım ve gıda güvenliği gibi alanlarda da sürdürülebilirliği artırabilir. Tarım ve gıda güvenliği uygulamalarında YZ, verimliliği artırabilir, gıda arzını çoğaltabilir ve gıda israfını azaltabilir.

OECD'nin, "Global Plastics Outlook" başlıklı raporunda, dünya genelinde plastik atık üretiminin son yirmi yılda iki katına çıktığı ve bu atıkların büyük bir kısmının ya depolanmakta ya da yakılmakta olduğu belirtiliyor. Rapor, bu atıkların sadece %9'unun başarılı bir şekilde geri dönüştürüldüğünü vurgulamaktadır (OECD, 2022). Buradan da anlaşılacağı gibi geleneksel yöntemler, dünyadaki bu bitmez tükenmez atıkla mücadeleyle başa çıkamamaktadır. Bu yüzden ki, dünya genelinde birçok ülke, şehir ve şirket, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerine yatırım yaparak, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma yolunda önemli adımlar atmaktadır. Örneğin, Japonya, 2000'lerin başından itibaren geri dönüşüm süreçlerini iyileştirmek ve atık yönetimini iyileştirmek için gelişmiş otomasyon ve YZ çözümleri üretmeye başlamıştır. Avrupa Birliği, 2024 yılına kadar geri dönüşüm oranlarını %70'e çıkarmayı hedeflerken, Çin, atık yönetiminde YZ teknolojilerini kullanarak çevreye yönelik olumsuz etkileri azaltmayı planlamaktadır. ABD'de ise birçok eyalet ve şehir, akıllı geri dönüşüm sistemlerini hayata geçirerek, atık yönetimini daha sürdürülebilir kılmaktadır.

Bu çalışmada, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin iklim değişikliği ile mücadelede sunduğu sürdürülebilir çözümler ayrıntılı bir şekilde incelenecektir. YZ teknolojilerinin geri dönüşüm bağlamında mevcut uygulamaları ile gelecekteki potansiyelleri ele alınarak, bu teknolojilerin farklı uygulama alanlarına sağladığı katkılar ve geliştirilmesi gereken tarafları değerlendirilecektir. Bu kapsamda, çevresel sürdürülebilirliği destekleyecek stratejilerin geliştirilmesine yönelik fırsatlar belirlenerek, iklim değişikliği ile mücadelede yenilikçi ve etkili yaklaşımların benimsenmesi için öneriler sunulacaktır. Bu analizler, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin çevresel sürdürülebilirliğe katkısını artırmayı ve küresel iklim hedeflerine uzun vadede olumlu etkiler sağlamayı hedeflemektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE GERİ DÖNÜŞÜM

İklim değişikliği, atmosferdeki sera gazlarının birikimi sonucunda dünya genelinde sıcaklık artışları, yağış düzenlerindeki değişimler ve ekstrem hava olaylarının sıklığındaki artışla kendini gösteren küresel bir çevresel kriz olarak tanımlanır (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014, s. 5). Bu değişimlerin, ekosistemler ve insan sağlığı üzerinde yıkıcı etkileri olabileceği öngörülmektedir. İklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek için geri dönüşüm önemli bir çözüm yolu olarak öne çıkmaktadır. Geri dönüşüm, atık materyallerin toplanıp işlenerek yeniden üretim sürecine dahil edilmesiyle kaynak tüketimini azaltır ve yeni üretim için gerekli enerji ihtiyacını düşürür (European Environment Agency (EEA), 2021, s. 15). Bu süreç sayesinde, geri dönüştürülmüş materyallerin kullanımıyla sera gazı emisyonları önemli ölçüde azaltılabilir.

İklim değişikliğinin artması, ekolojik denge ve insan refahı için eşi görülmemiş bir tehdit oluşturmaktadır. Küresel geri dönüşüm sektörü, karbon emisyonlarını azaltma ve kaynakların tükenmesini engelleme konusunda kritik bir rol oynayarak bu zorlukların hafifletilmesine yardımcı olmaktadır. Geri dönüşüm, ham madde çıkarma ihtiyacını azaltır, enerji tüketimini düşürür ve sera gazı emisyonlarını azaltır. Böylece, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini sınırlandırmak için pratik bir çözüm sunar (EEA, 2021, s. 15). Bu nedenle, geri dönüşüm sektörü, çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmenin yanı sıra, ekonomik kalkınmayı destekleyen döngüsel bir ekonomi modeline geçişte de önemli bir araçtır. Geri dönüşüm uygulamalarının yaygınlaştırılması, toplumların doğal kaynakları daha verimli kullanmasını sağlayarak hem çevresel hem de sosyal faydalar sunmaktadır.

Geri dönüşüm, doğal kaynakları korur ve materyal üretimiyle ilişkili karbon ayak izini azaltır. Örneğin; ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), alüminyumun geri dönüştürülmesinin, boksit madeninden yeni alüminyum üretilmesi için gereken enerjinin %95'inden fazlasını tasarruf ettiğini vurgulamakta ve bu süreçte madencilik ve rafinasyon aşamalarında sera gazı emisyonlarının doğrudan azaltılmasına katkıda bulunduğunu belirtmektedir (EPA, 2024, s. 2-1, 2-2). Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 2017 raporu da bu bulguyu destekleyerek, metal geri dönüşümünün sektör kaynaklı emisyonları 2050 yılına kadar %50'ye kadar azaltabileceğini belirtmektedir (IEA, 2017, s. 38). Geri dönüşüm yalnızca enerji tasarrufu sağlamakla kalmaz, endüstriyel faaliyetlerin çevresel etkisini de önemli derecede azaltabilir.

Kâğıt geri dönüşümü de kayda değer çevresel faydalar göstermektedir. Geri dönüştürülmüş kâğıt üretimi, ham selülozdan kâğıt üretmeye göre %40 daha az enerji tüketerek iklime etkisini daha da azaltmaktadır. Geri dönüşüm,

atık materyalleri değerli kaynaklara dntren döngüsel bir ekonomi yaratır, bu da sürdürülebilirliği teşvik eder. Dünya Bankası'nın 2019 raporu, geri dönüşüm sektörünün 2030 yılına kadar dünya çapında 15-20 milyon yeni i yaratma potansiyeline sahip olduğunu vurgulamakta ve gelişmekte olan ülkelerde ekonomik dayanıklılığı önemli ölçüde desteklediğini belirtmektedir (World Bank, 2019, s. 20). Kğıt geri dönüşümü de çevresel etkileri azaltmanın yanısıra ekonomik fırsatlar sunarak sürdürülebilir kalkınmaya da katkıda bulunur. Bu tarz uygulamaların yaygınlaşması yeni i alanları oluşturur, yerel ekonomilere değer katar ve küresel ekonomiyi güçlendirir.

Kğıt kullanımı her yıl artmakta olup, son 50 yılda dört katına ıkmitır. 2014 yılında, küresel kğıt üretimi ilk kez yılda 400 milyon tona ulamitır. Bu kğıdın yarısından fazlası Çin, ABD ve Japonya'da tüketilirken, Avrupa'da ise yaklaşık dörtte biri tüketilmektedir. Afrika kıtası, dünya kğıt kullanımının yalnızca %2'sini oluurmakta olup yılda sadece 8 milyon ton tüketmektedir. Kişi başına kğıt tüketim verileri daha ayrıntılı bir tablo ortaya koymaktadır; küresel ortalama kişi başına yıllık 55 kg iken, Kuzey Amerika'da bu rakam dört katına çıkararak 215 kg'a ulaşmaktadır. Doğu Avrupa'da kişi başına tüketim Çin'le benzer seviyede olup 77 kg iken, Batı Avrupa ortalaması bunun neredeyse iki katı olarak 147 kg'dır (The State of the Global Paper Industry, 2018, s. 12-13). Kğıt tüketimindeki bu dengesizlik, bölgesel ekonomik gelimilik düzeyleri, endüstriyel faaliyet yoğunluğu ve tüketim alışkanlıklarının bir yansımasıdır. Özellikle gelimi bölgelerdeki yüksek kğıt tüketimi, çevresel sürdürülebilirlik açısından ciddi bir yük oluştururken, Afrika gibi düşük tüketim oranına sahip bölgelerde ise geri dönüşüm potansiyelinin daha az değerlendirildiği görülmektedir.

Küresel ekonomiye entegrasyon süreci, ülkelerin ekonomik gelişimlerine uyum sağlamaları ve artan kaynak talebine yanıt vermeleri için önemli bir zorunluluk haline gelmiştir. Günümüzde, YZ destekli geri dönüşüm sistemleri gibi yenilikçi teknolojiler, sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek ve çevresel etkileri azaltmak amacıyla küresel ekonomik ağlara entegre edilmektedir. Küresel ekonomiye entegrasyon, ülkelerin çeşitli dönemlerde ekonomik gelişmelere ayak uydurmak ve sanayileen ülkelerin artan hammadde talebini karşılamak amacıyla bir gereklilik haline gelmiştir (Balcı, 2023, s. 128). Bu entegrasyon süreci, ülkelerin sermaye hareketleri, uluslararası ticaret ve emek hareketleri gibi yollarla dünya ekonomisine dahil olmalarını sağlarken, aynı zamanda ekonomik bağımlılıklar ve rekabet dengelerini de etkilemiştir.

Geri dönüşüm, sera gazı emisyonlarını azaltmak ve iklim değişikliğini hafifletmek için uygulanabilir ve etkili bir yol sunmaktadır. İklim krizine tam bir çözüm olmamakla birlikte, döngüsel ekonominin bir bileşeni olarak

sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Etkili geri dönüşüm politikaları, iyileştirilmiş altyapı ve teknolojik yenilikler, mevcut engellerin üstesinden gelmek ve geri dönüşümün iklimsel faydalarını en üst düzeye çıkarmak için gereklidir. Ülkeler uluslararası iklim taahhütlerini yerine getirmeye çalışırken, gelişmiş geri dönüşüm sistemleri, atık azaltımı, kaynakların korunması ve düşük karbon salımlı bir geleceğin desteklenmesi açısından kritik öneme sahip olacaktır.

YAPAY ZEKÂNIN GERİ DÖNÜŞÜM SİSTEMLERİNDEKİ ROLÜ

Belli bir zekâya sahip makineler, bilgisayarlar, yazılımlar, programlar, robotlar meydana getirmek olarak tanımlanabilecek YZ, insanların kendi zihin yapılarını, çalışma şeklini, özelliklerini inceleyerek kendi zihin yapılarına benzer bir zihin ortaya çıkarma çabasıdır (Önder ve Saygılı, 2018, s. 635). Bu sürecin, insan zekâsına olabildiğince benzer şekilde, düşünebilen, konuşabilen, kavramları ve cümleleri anlamlandırabilen, problem çözüme yeteneğine sahip, bir bilgisayar, bilgisayar kontrolünde bir robot veya zekice tasarlanmış bir yazılım üretme şeklinde ortaya çıkabileceği söylenebilir. Bu bağlamda, YZ teknolojileri geri dönüşüm ve çevre koruma alanlarında da devrim yaratma potansiyeline sahiptir.

YZ, geri dönüşüm süreçlerinde çeşitli işlevleri yerine getirerek atık yönetiminden enerji tasarrufuna kadar geniş bir uygulama alanına hitap etmektedir. Örneğin, atık ayrıştırma ve sınıflandırma konusunda, YZ teknolojilerinden nesne tanıma ve görüntü işleme algoritmaları ile atık malzemeleri hızlı ve doğru bir şekilde ayrıştırılabilmektedir. Bu uygulamalar, geri dönüşüm tesislerinde atıkların daha saf bir şekilde ayrılmasını sağlayarak verimliliği artırır. Dünya Ekonomik Forumu'na göre, YZ destekli ayrıştırma teknolojileri geri dönüşüm verimliliğini %30'a kadar artırabilir, böylece daha fazla malzeme geri dönüştürülürken insan müdahalesine olan ihtiyaç azalır (World Economic Forum, 2021). Bu tür teknolojik yenilikler, geri dönüşüm süreçlerinin otomasyonunu teşvik ederek hem maliyetleri düşürmekte hem de operasyonel hız ve doğruluk sağlamaktadır. Ayrıca, YZ destekli sistemler, geri dönüşüm potansiyeli taşıyan materyalleri belirlemede büyük veri analitiği kullanarak daha fazla atığın yeniden kazanılmasına olanak tanır.

YZ'nın geri dönüşüm süreçlerinde bir diğer uygulama alanı ise malzeme izleme ve yönetimidir. YZ algoritmaları, sensör verileri ve büyük veri analitiği aracılığıyla, geri dönüştürülebilir materyallerin izlenmesini ve yönetilmesini sağlar. Bu sayede, geri dönüşüm akışındaki malzemelerin miktarı, türü ve saflığı gibi bilgiler daha hızlı ve doğru bir şekilde analiz edilerek geri

dönüşüm süreçleri daha iyi yönetilir (Chui, Henke ve Miremadi, 2019, s. 47). Böylece atık yönetimi sürecinde hata oranı azalırken, geri dönüşüm tesislerinin operasyonel maliyetleri de düşer.

YZ teknolojileri, enerji ve kaynak verimliliği açısından, geri dönüşüm süreçlerindeki enerji tüketimini en ideal noktaya getirerek daha az kaynakla daha fazla geri dönüşüm yapılmasını sağlar. YZ, geri dönüşüm tesislerinde enerji tüketim kalıplarını analiz eder ve enerji tasarrufu stratejileri geliştirilmesine yardımcı olur. Bu bağlamda, Uluslararası Enerji Ajansı, YZ destekli enerji yönetim sistemlerinin geri dönüşüm süreçlerinde enerji tasarrufunu %15'e kadar artırabileceğini öne sürmektedir (International Energy Agency, 2020, s. 42). YZ teknolojileri ile operasyonel maliyetler düşmekte, karbon ayak izi azalmaktadır. Böylece çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak daha da kolaylaşır.

YZ'nın geri dönüşüm süreçlerinde sağladığı verimlilik artışı ve maliyet avantajları, geri dönüşüm endüstrisinde önemli kazanımlar sağlar. YZ uygulamaları sayesinde ayrıştırma işlemleri daha az hata ve daha düşük maliyetlerle gerçekleştirilirken, daha fazla atık geri dönüştürülebilir hale gelir. Bu gelişmeler, atık yönetimi ve geri dönüşüm sektöründe maliyetlerin düşmesine ve geri dönüşüm süreçlerinin sürdürülebilirliğinin artmasına katkıda bulunur (Olawade vd., 2024, s. 245). Geri dönüşüm süreçlerinde YZ kullanımı, çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunarken maliyet etkin bir dönüşüm sağlar, böylece hem çevresel hem de ekonomik açıdan olumlu bir etki yaratır.

YZ teknolojisinin geri dönüşüm sistemlerine katkısı büyük bir potansiyele sahiptir. Atık yönetimi süreçlerini daha verimli, akıllı ve sürdürülebilir hale getirmek için YZ teknolojilerinin benimsenmesi, çevresel sürdürülebilirlik çabalarına önemli bir destek sağlayacaktır. Ancak, bu teknolojinin kullanımıyla birlikte veri gizliliği, güvenlik ve etik konularının da göz önünde bulundurulması gerekmektedir (GEKADER, 2023). Bu nedenle, YZ'nın geri dönüşüm süreçlerindeki potansiyelini tam anlamıyla gerçekleştirebilmek için teknoloji kullanımını destekleyen güçlü bir düzenleyici çerçeve ve kamuoyu farkındalığı oluşturulmalıdır. Ayrıca, bu teknolojilerin sosyal ve ekonomik etkilerinin de dikkate alınması, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma sürecinde kritik bir rol oynayacaktır.

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ GERİ DÖNÜŞÜM SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TEKNOLOJİLER

YZ, geri dönüşüm süreçlerinin verimliliğini artırmak ve maliyetleri düşürmek amacıyla farklı teknolojilerle entegre edilmiştir. Atık yönetimi,

çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Artan atık miktarı ve doğal kaynakların tükenmesi, atık yönetiminde yenilikçi çözümler gerektirmektedir. Bu noktada YZ teknolojileri, atık yönetim süreçlerinde önemli bir rol oynayabilir. Akıllı atık yönetim çözümleri sağlamak için devlet kurumları, sistem entegratörleri, ağ operatörleri ve teknoloji sağlayıcıları, sensörlerle donatılmış ve internet üzerinden veri toplayan IoT (Internet of Things) prototipleri kullanarak bu teknolojileri entegre edebilirler (Cihan, 2023, s. 29). Aşağıda Görüntü İşleme Teknolojileri, Makine Öğrenimi Algoritmaları, Robotik ve Otomasyon ve Veri Analitiği gibi YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinde öne çıkan başlıca teknolojiler ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Görüntü İşleme Teknolojileri

Görüntü işleme teknolojileri, atık ayrıştırma ve sınıflandırma süreçlerinde YZ'nın en önemli kullanım alanlarından biridir. Bu teknolojiler, atıkların fotoğraf veya video görüntülerini analiz ederek her bir malzemenin türünü otomatik olarak tanımlar. Böylece geri dönüşüm tesislerindeki atıklar hızlı bir şekilde ayrılır ve saflığı artırılır. Görüntü işleme sistemleri, nesne tanıma ve renk analizi gibi teknikleri kullanarak plastik, cam, metal ve kağıt gibi farklı atık türlerini tanımlayabilir. Bu teknolojiler sayesinde geri dönüşüm tesislerindeki verimlilik artarken, manuel ayrıştırma işlemlerinin yerini alarak insan hatasını minimuma indirir (World Economic Forum, 2021). Bu teknoloji, sektörde çalışanların sağlığına sunduğu katkının yanında verimlilik açısından sunduğu katkı ile de dikkat çeker.

Makine Öğrenimi Algoritmaları

Makine öğrenimi, geri dönüşüm süreçlerinde daha doğru tahminler yaparak atıkların verimli bir şekilde yönetilmesini sağlar. Bu algoritmalar, büyük miktarda veriyi analiz ederek geri dönüşümde en iyi ayrıştırma stratejilerini belirler. Örneğin, geri dönüşüm tesislerinde makine öğrenimi modelleri, hangi atık türlerinin hangi malzemelerle karışma eğiliminde olduğunu veya hangi alanlarda geri dönüşüm verimliliğinin daha düşük olduğunu tespit edebilir. McKinsey & Company'ye göre, makine öğrenimi algoritmaları atık yönetim süreçlerinde karar verme yeteneklerini geliştirerek verimliliği %20 oranında artırabilir (McKinsey & Company, 2021, s. 3). Makine öğrenimi algoritması atık ayrıştırmada insan kaynaklı hataları ortadan kaldırarak verimliliği arttırmaktadır.

Robotik ve Otomasyon

Robotik ve otomasyon teknolojileri, YZ ile entegre edilerek geri dönüşüm tesislerinde otomatik ayrıştırma ve taşıma işlemlerini gerçekleştirmektedir. YZ destekli robotlar, atıkların hızlı bir şekilde sınıflandırılmasını sağlayarak iş gücü maliyetlerini azaltır ve geri dönüşüm sürecinde daha yüksek verimlilik sağlar. Örneğin, bazı geri dönüşüm tesislerinde robotlar, bant üzerinden akan atıkları algılayarak uygun konteynerlere yönlendirebilir. Bu robotik sistemler, geri dönüşüm hızını ve doğruluğunu artırırken, manuel müdahaleye olan ihtiyacı azaltarak tesislerin operasyonel maliyetlerini düşürür (Chui, Henke ve Miremadi, 2019, s. 49). Bu tür yenilikçi teknolojiler, geri dönüşüm sektörünün daha sürdürülebilir bir yapıya dönüşmesine zemin hazırlar. Ayrıca, robotik sistemlerin ölçeklenebilir yapısı, geri dönüşüm tesislerinin artan atık miktarlarını daha etkili bir şekilde yönetmesine olanak tanır.

Veri Analitiği

Veri analitiği, geri dönüşüm süreçlerinde verimliliği artıran önemli bir teknolojidir. Geri dönüşüm tesislerinde toplanan verilerin analizi, atık akışındaki eğilimleri anlamaya, kaynak israfını azaltmaya ve geri dönüşüm oranlarını en iyi hale getirmeye yardımcı olur. YZ ve büyük veri analitiği, tesislerin enerji tüketimini, atık miktarlarını ve geri dönüşüm performansını sürekli olarak izleyerek geri dönüşüm süreçlerinde enerji tasarrufu sağlar. Uluslararası Enerji Ajansı'na göre, veri analitiği ile yapılan enerji optimizasyonu, geri dönüşüm tesislerinde enerji maliyetlerini %15'e kadar azaltabilir (International Energy Agency, 2020, s. 43). Bu tür veri odaklı yaklaşımlar, geri dönüşüm süreçlerinde sadece enerji tasarrufu sağlamakla kalmaz, aynı zamanda operasyonların daha çevik ve proaktif bir şekilde yönetilmesine olanak tanır.

DÜNYA GENELİNDE VE TÜRKİYE'DE UYGULAMALAR

YZ destekli geri dönüşüm uygulamalarının en sık görüldüğü ülkeler, genellikle teknolojik altyapıları güçlü ve çevre bilinci yüksek olan ülkelerdir. ABD, Almanya, Japonya, Singapur, İsveç, Güney Kore ve Kanada gibi ülkeler bu konuda önde gitmektedir. Bahsedilen ülkelerin özellikle büyük şehirlerinde akıllı geri dönüşüm sistemleri uygulanmaktadır.

Dünya Geneline Örnekler (ABD, Almanya, Japonya)

YZ destekli geri dönüşüm teknolojileri dünya genelinde giderek yaygınlaşmakta ve çeşitli ülkelerde etkili uygulama örnekleri sunmaktadır. 2023 yılında birçok ülke ve eyalet, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerini

uygulamış ve genişletmiştir. Örneğin, Kaliforniya'nın CalRecycle programı, %100 meyve ve sebze suyu kaplarını geri dönüşüm sistemine dahil ederek, ek olarak 223 milyon kap işlemeyi planlamaktadır (Wallace vd., 2023). Ayrıca, atık yönetiminde AI ve otomasyonun kullanımı dünya genelinde artmakta, akıllı geri dönüşüm altyapısına yapılan yatırımlar geri dönüşüm işlemlerini daha verimli ve sürdürülebilir hale getirmeyi amaçlamaktadır (SmartSort Technologies, 2024; Wallace vd., 2023). Bu örnekler, YZ destekli geri dönüşüm teknolojilerinin sadece çevresel sürdürülebilirliğe değil, aynı zamanda ekonomik faydalara da katkı sağladığını göstermektedir.

Giderek daha fazla ülke, bu teknolojileri kullanarak atık yönetim süreçlerini daha verimli hale getirmekte, doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunmakta ve karbon ayak izini azaltmaktadır. Gelecekte, bu tür akıllı geri dönüşüm altyapılarının benimsenmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılmasında önemli bir araç olacaktır. Amerika Birleşik Devletleri, Almanya ve Japonya'da hayata geçirilen YZ destekli geri dönüşüm sistemlerine ilişkin örnekler aşağıda incelenecektir.

Amerika Birleşik Devletleri

ABD'nin ekonomik, siyasi, askeri ve yönetsel açıdan dünyanın en önemli ülkelerinden birisi olması ve yönetim bilimine teorik ve pratik açılardan büyük katkılarda bulunmasının yanında çağın en önemli iki olgusu YZ ve sürdürülebilirlik hususlarında da dikkate değer gelişim, yöntem ve çözümleri bünyesinde barındırmaktadır (Önder ve Balcı, 2022, s.307).. ABD, YZ destekli geri dönüşüm teknolojilerinde öncü ülkelerden biridir ve geri dönüşüm süreçlerinde robotik ve görüntü işleme teknolojilerini kapsamlı bir şekilde kullanmaktadır. ABD merkezli geri dönüşüm şirketi AMP Robotics, YZ destekli robotları ile atıkların ayrıştırılmasında yüksek hassasiyet ve hız sağlamakta, geri dönüşüm oranlarını artırmaktadır. Bu robotlar, görüntü işleme teknolojilerini kullanarak atıkların türünü ve malzeme yapısını algılar ve uygun geri dönüşüm işlemi için hızlı bir şekilde ayrıştırma yapar (AMP Robotics, 2020, s. 7). ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA), bu tür uygulamaların geri dönüşüm tesislerinde iş gücü maliyetlerini düşürdüğünü ve operasyonel verimliliği artırdığını belirtmektedir (EPA, 2024, s. 23). Bu yenilikler, ABD'nin geri dönüşüm süreçlerinde teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada lider bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Almanya

Almanya, geri dönüşüm ve atık yönetiminde katı yasal düzenlemelerle dikkat çeken bir ülkedir ve bu süreçlerde YZ teknolojilerini etkin bir şekilde

kullanmaktadır. Almanya’da YZ destekli ayrıştırma makineleri, metal, plastik, cam ve kağıt gibi malzemeleri algılayıp otomatik olarak ayrıştırmak için görüntü işleme ve veri analitiği kullanmaktadır. TOMRA Sorting Solutions, Almanya’daki birçok geri dönüşüm tesisine YZ destekli çözümler sunmaktadır ve bu çözümler, materyal saflığını artırarak daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşılmasını sağlamaktadır (TOMRA, 2020). Almanya Federal Çevre Ajansı’na göre, bu teknolojiler sayesinde ülke genelinde atık yönetimi daha sürdürülebilir hale gelmiş ve döngüsel ekonomiye katkıda bulunulmuştur (Joshy, 2024). Bu teknolojiler, Almanya’nın atık yönetiminde hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli bir başarı elde ederek sürdürülebilirlik hedeflerini desteklediğini göstermektedir.

Japonya

Japonya, geri dönüşümde YZ’nın kullanımı açısından ileri bir düzeye ulaşmış ve kaynakların sınırlı olduğu bu ülkede geri dönüşüm oranlarını yüksek seviyelere taşımıştır. Japonya’da şirketler, sürdürülebilirlik çabalarını artırmak amacıyla YZ’yi kullanarak gıda israfını azaltmaya yönelik çalışmalara başlamışlardır. Örneğin, Lawson market zinciri, ABD’li DataRobot şirketinin YZ teknolojisini kullanarak arz ve talebi dengelemeyi hedeflemekte ve gıda israfını 2018 seviyelerine göre 2030 yılına kadar %50 oranında azaltmayı planlamaktadır. NEC Corporation ise hava durumu, yılın zamanı ve alışveriş alışkanlıkları gibi çeşitli koşullara göre talebi tahmin eden YZ sistemleri geliştirmiş ve bu sistemlerle bazı büyük perakendecilerin ve gıda üreticilerinin maliyetlerini %15 ila %75 oranında düşürmeyi başarmıştır (Waste360, 2021). Bu örnekler, Japonya’nın YZ teknolojilerini yalnızca geri dönüşümde değil, aynı zamanda israfın önlenmesi ve kaynak verimliliğinin artırılması gibi sürdürülebilirlik hedeflerine yönelik geniş bir perspektifle kullandığını göstermektedir.

Japonya’da, Fujitsu ve Hitachi gibi teknoloji firmaları da geri dönüşüm tesislerinde YZ destekli ayrıştırma sistemleri geliştirerek atıkların türünü ve kalitesini hızlı bir şekilde belirleyebilmektedir. Fujitsu, Japonya’da geri dönüşüm süreçlerinde YZ ve blockchain teknolojilerini birleştirerek, sürdürülebilir tedarik zincirleri oluşturmayı hedeflemektedir. Bu teknolojiler, geri dönüştürülmüş malzemelerin kökenini izlemeye ve karbon ayak izini yönetmeye yardımcı olarak çevre dostu uygulamaların benimsenmesini teşvik etmektedir” (Fujitsu, 2022). Japonya Çevre Bakanlığı, YZ destekli geri dönüşümün ülkenin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynadığını vurgulamaktadır (Moshkal vd., 2024, s. 3/21). Bu gelişmeler, Japonya’nın ileri teknoloji kullanımını sürdürülebilirlik stratejilerine entegre ederek çevresel ve ekonomik faydaları bir araya getirdiğini göstermektedir.

YZ ve blockchain gibi yenilikçi teknolojilerin geri dönüşüm süreçlerine dahil edilmesi, Japonya'nın global sürdürülebilirlik çabalarında öncü bir rol üstlendiğinin bir kanıtıdır.

Türkiye'deki Uygulamalar (Belediyeler, Özel Sektör, Üniversiteler)

Türkiye, geri dönüşüm ve atık yönetimi alanında YZ teknolojilerini giderek daha fazla kullanmaya başlayan ülkelerden biridir. Türkiye'de YZ destekli geri dönüşüm uygulamaları, özellikle belediyeler, özel sektör ve üniversiteler gibi farklı aktörler tarafından yürütülmektedir. Türkiye'de birçok belediye, atık yönetimini iyileştirmek ve geri dönüşüm süreçlerini iyileştirmek amacıyla YZ destekli çözümler kullanmaktadır. Özellikle büyükşehir belediyeleri, YZ destekli atık yönetim sistemlerini altyapılarına entegre ederek daha verimli bir atık toplama ve ayrıştırma süreci sağlamakta ve çevresel sürdürülebilirliği artırmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) tarafından hazırlanan 2030 İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı, İstanbul'un kaynaklarını verimli kullanarak yaşam kalitesini artırmayı ve sürdürülebilir bir şehir vizyonunu gerçekleştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir stratejidir. Bu plan çerçevesinde, YZ, veri analitiği ve IoT gibi akıllı teknolojiler kullanılarak atık yönetimi, ulaşım, enerji, çevre ve güvenlik gibi alanlarda çeşitli projeler ve stratejik hedefler belirlenmiştir. Türkiye'de yerel yönetim seviyesinde hazırlanan ilk akıllı şehir stratejisi olan bu plan, İstanbul'un 2030 yılına kadar akıllı şehir hedeflerine ulaşmasını sağlamak amacıyla 180'e yakın proje planını içermektedir" (2030 İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı, 2021). YZ destekli uygulamalar çeşitli sektörlerde her geçen gün kendisine daha fazla yer edinmeye başlamıştır. YZ sadece bir teknolojiden ibaret olmayıp, siyasetten ekonomiye hayatın her alanında süreçlere dahil olmaktadır. Teknolojik gelişmeler, YZ ve nesnelerin interneti (IoT) ile daha önce hayal dahi edilemeyen birçok şey başarılabilir olmuştur. YZ'nin karar vericiler tarafından yerel hizmet sunumuna etkilerinin de tartışılması gerekmektedir (Akyol ve Özkan, 2023, s. 121-122). Bu durum, YZ'nin yerel yönetimlerde hizmet sunumunu dönüştürme potansiyelini açıkça ortaya koymaktadır.

Prof. Dr. Hasan Mandal, Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefi ve yeşil kalkınma politikası doğrultusunda YZ destekli çözümler geliştirilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Bu amaçla, 2022 yılında düzenlenen "İklim Şurası" kapsamında iklim değişikliğiyle mücadele ve uyuma yönelik atılması gereken adımların belirlenmesi için Bilim ve Teknoloji Komisyonu'nun oluşturulduğunu belirtmektedir (TÜBİTAK, 2022). Mandal, YZ'nin iklim değişikliği ile mücadelede çığır açıcı çözümler sunabileceğini vurgulayarak,

otonom enerji yönetim sistemleri, insansız ve otonom tarım robotları, sera gazı emisyonlarının takibi, atık minimizasyonu ve enerji verimliliği gibi uygulamaların bu alandaki örnekler olduğunu ifade etmektedir. Bu yaklaşım, Türkiye'nin iklim değişikliğiyle mücadelede yenilikçi teknolojileri stratejik bir şekilde benimseyerek sürdürülebilir bir gelecek inşa etme kararlılığını göstermektedir.

Türkiye'de geri dönüşüm sektöründe faaliyet gösteren birçok özel şirket, YZ destekli çözümleri operasyonlarına entegre ederek verimliliği artırmayı hedeflemektedir. Örneğin, Türkiye'nin önde gelen geri dönüşüm firmalarından biri olan Kibar Holding'e bağlı olan Assan Alüminyum, atık yönetimi süreçlerinde YZ destekli görüntü işleme teknolojileri kullanmaktadır. Bu teknoloji, ayrıştırma sürecini hızlandırarak daha yüksek saflık oranlarına ulaşılmasını ve enerji tasarrufu sağlanmasını mümkün kılar (Assan Alüminyum, 2020, s. 18). Bu tür uygulamalar, Türkiye'deki geri dönüşüm sektörünün teknolojik dönüşümüne öncülük ederek hem çevresel sürdürülebilirliğe hem de ekonomik büyümeye katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Türkiye'deki üniversiteler, geri dönüşümde YZ kullanımını araştırma ve geliştirme çalışmalarına dahil ederek önemli katkılarda bulunmaktadır. Sinop Üniversitesi'nin projesi, YZ destekli bir akıllı geri dönüşüm otomati geliştirerek atıkların ayrıştırılmasını ve geri dönüşümünü teşvik etmeyi amaçlarken, TÜBİTAK MAM'ın projesi, tekstil sanayisinde atıkların YZ destekli kontrol algoritmaları ile geri kazanımını hedefleyerek su, enerji ve kimyasal tüketiminde verimlilik sağlamayı amaçlamaktadır (Sinop Üniversitesi, 2022- TÜBİTAK MAM, 2023). İTÜ, 2872 sayılı Çevre Kanunu ve ilgili yönetmelikler doğrultusunda Atık Yönetimi Yönergesi'ni oluşturmuştur. Bu birim, tehlikeli atıkların bertarafını organize etmekte ve yılın belirli aylarında (Şubat, Mayıs, Ağustos, Kasım) bertaraf işlemlerini gerçekleştirmektedir (İTÜ Atık Yönetim Birimi, 2024). Ayazağa Yerleşkesi'nde gerçekleştirilen atık karakterizasyon çalışmaları kapsamında, kampüs dört ana gruba ayrılmıştır: akademik binalar, idari binalar, kafeteryalar (yemekhaneler dahil) ve yerleşim yerleri (yurt ve lojmanlar). Bu gruplardan seçilen binalarda bir hafta boyunca toplanan atıklar, 18 farklı bileşene göre sınıflandırılmıştır. Bu veriler, atık yönetim stratejilerinin geliştirilmesinde kullanılmaktadır (İTÜ Sürdürülebilirlik, 2024). Türkiye'deki üniversitelerin bu tür projeleri, geri dönüşüm süreçlerine yönelik yenilikçi yaklaşımlar geliştirerek sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır. Araştırma ve uygulamaların akademik boyutta ilerlemesi, çevresel sorunlara çözüm üretme konusunda üniversitelerin önemli bir aktör olduğunu göstermektedir.

YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ GERİ DÖNÜŞÜM SİSTEMLERİNİN FAYDALARI VE ZORLUKLARI

YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, geri dönüşüm süreçlerinde verimliliği artırmak ve maliyetleri azaltmak için yenilikçi çözümler sunmaktadır. Ancak, bu sistemlerin uygulanması bazı zorluklarla karşılaşmaktadır.

Verimlilik Artışı ve İş Gücü Tasarrufu

YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, özellikle atık ayrıştırma süreçlerinde yüksek verimlilik sağlamaktadır. Görüntü işleme ve makine öğrenimi teknolojileri, geri dönüşüm tesislerinde ayrıştırma işlemlerini hızlandırarak daha fazla atığın daha kısa sürede işlenmesine olanak tanır. YZ destekli robotik sistemler, manuel iş gücüne olan ihtiyacı azaltarak iş gücü maliyetlerini düşürür ve insan hatasını minimuma indirir. Dünya Ekonomik Forumu'na göre, YZ destekli sistemler ayrıştırma işlemlerinde %30'a varan verimlilik artışı sağlayabilir (World Economic Forum, 2021). Bu gelişmeler, geri dönüşüm süreçlerinde daha temiz ve kaliteli geri dönüştürülmüş malzeme elde edilmesini sağlayarak hem ekonomik kazançları artırmakta hem de çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sunmaktadır.

Enerji ve Kaynak Tasarrufu

YZ teknolojileri, geri dönüşüm süreçlerinde enerji tüketimini azaltarak daha az kaynakla daha fazla geri dönüşüm yapılmasını sağlar. YZ, geri dönüşüm tesislerinde enerji tüketim kalıplarını analiz ederek gereksiz enerji kullanımını azaltır ve enerji tasarrufu sağlar. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), YZ destekli enerji yönetim sistemlerinin geri dönüşüm süreçlerinde enerji tasarrufunu %15'e kadar artırabileceğini belirtmektedir (IEA, 2021, s. 18). Bu hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemli bir kazanç sağlamaktadır.

Daha Yüksek Malzeme Saflığı ve Geri Dönüşüm Oranları

YZ destekli görüntü işleme ve ayrıştırma teknolojileri, geri dönüşüm tesislerinde malzeme saflığını artırarak daha yüksek geri dönüşüm oranlarına ulaşılmasını sağlar. Özellikle plastik, metal ve cam gibi malzemelerin saflığını artıran bu teknolojiler, daha kaliteli geri dönüştürülmüş malzemeler elde edilmesini mümkün kılar. TOMRA Sorting Solutions, YZ destekli ayrıştırma sistemlerinin malzeme saflığını artırarak geri dönüştürülebilir malzeme miktarını artırdığını belirtmektedir (TOMRA, 2020). Bu, geri dönüşüm sektörünün döngüsel ekonomi modeline daha güçlü bir şekilde katkıda bulunmasına yardımcı olur.

Yüksek Kurulum Maliyetleri

YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin kurulumu, geri dönüşüm tesisleri için yüksek maliyetli olabilmektedir. YZ destekli ayrıştırma sistemlerinin satın alınması, kurulumu ve entegrasyonu başlangıçta büyük bir yatırım gerektirmektedir. Özellikle küçük ve orta ölçekli geri dönüşüm tesisleri için bu maliyetler, YZ teknolojilerine geçişi zorlaştırmaktadır. McKinsey & Company'ye göre, YZ sistemlerinin geri dönüşüm tesislerinde tam entegrasyonu için yüksek bir başlangıç maliyeti gerekmekte ve bu durum sektör genelinde bir engel teşkil etmektedir (McKinsey & Company, 2024, s. 7). Bununla birlikte, uzun vadede YZ sistemlerinin sağladığı verimlilik artışı, enerji tasarrufu ve iş gücü maliyetlerindeki azalma, bu başlangıç maliyetlerini telafi edebilir ve hatta önemli tasarruflar sağlayabilir. Bu durum, sektördeki oyuncuların YZ teknolojilerine yatırım yapmasını stratejik bir karar haline getirmektedir.

Veri Kalitesi ve Algoritma Uyarılama Zorlukları

YZ sistemlerinin etkin çalışabilmesi için kaliteli veriye ihtiyaç vardır. Ancak, geri dönüşüm tesislerinde toplanan veriler çoğu zaman heterojen ve düzensiz olabilmektedir. YZ algoritmalarının doğru bir şekilde çalışabilmesi için bu verilerin önceden işlenmesi ve temizlenmesi gerekmektedir. Veri kalitesindeki eksiklikler, YZ sistemlerinin performansını olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, her geri dönüşüm tesisinin kendine özgü iş akışı olduğundan, YZ algoritmalarının bu tesislere uyarlanması ek maliyetler ve zorluklar doğurur (Chui ve Miremadi, 2019, s. 52). Bu durum, veri standardizasyonu ve özelleştirilebilir YZ çözümlerinin geliştirilmesinin önemini ortaya koymaktadır. Veri kalitesinin artırılması ve YZ sistemlerinin esnek bir şekilde uyarlanabilmesi, geri dönüşüm tesislerinin bu teknolojilerden maksimum fayda sağlaması için kritik bir rol oynamaktadır.

Teknik Destek ve Bakım İhtiyacı

YZ destekli sistemlerin etkin ve sürekli bir şekilde çalışabilmesi için teknik destek ve düzenli bakım gereklidir. Geri dönüşüm tesislerinde YZ sistemlerinin bakımının yapılması için gerekli uzmanlığa sahip personelin bulunması zor olabilir, bu da maliyetleri artırır ve sistemlerin performansını etkileyebilir. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, YZ destekli geri dönüşüm sistemleri için yeterli teknik destek sağlanamaması nedeniyle sistemler uzun vadede etkin bir şekilde kullanılamayabilir (Assan Alüminyum, 2020, s. 19). Bu durum, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin sürdürülebilirliği için yerel uzmanlık kapasitesinin artırılmasının ve teknik destek altyapısının geliştirilmesinin önemini göstermektedir. Eğitim programları ve özel sektör-

devlet iş birlikleri, bu alandaki teknik açıkları kapatarak sistemlerin uzun vadede verimli bir şekilde çalışmasını destekleyebilir.

YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, geri dönüşüm süreçlerinde verimliliği ve malzeme saflığını artırırken enerji ve kaynak tasarrufu sağlamaktadır. Ancak, bu sistemlerin yüksek kurulum maliyetleri, veri kalitesi sorunları ve teknik destek ihtiyacı gibi zorluklar, geri dönüşüm sektöründe YZ teknolojilerinin yaygınlaşmasını sınırlayan faktörlerdir. Bu zorlukların aşılması durumunda, YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir rol oynayabilir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küreselleşen dünyada tüketim hızla artmakta, bu da atık miktarının dünya genelinde artmasına neden olmaktadır. Artan atığa müdahale edilmemesi farklı çevresel sorunlara özellikle de iklim değişikliğine zemin hazırlamaktadır. İklim değişikliği, çevre ve ekonomi üzerinde ciddi etkiler ortaya koyan en büyük çevresel tehditlerden biri haline gelmiştir. Bu tehdide karşı, YZ teknolojileri, geri dönüşüm süreçlerinde verimliliği artırarak ve kaynak kullanımını en iyi hale getirerek iklim değişikliğini hafifletme noktasında sürdürülebilir bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, atıkların ayrıştırılması, malzemelerin doğru yönetimi, enerji tasarrufu ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi birçok alanda çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunmaktadır. Özellikle atık yönetimde YZ kullanımı, sürdürülebilir ekonomi modellerinin güçlendirilmesine ve doğal kaynakların korunmasına olanak tanımaktadır.

Dünya genelinde ABD, Almanya ve Japonya gibi ülkeler, geri dönüşüm süreçlerinde YZ teknolojilerini etkin bir şekilde kullanarak atık yönetimini çevre dostu hale getirmiştir. Örneğin, ABD'deki AMP Robotics, YZ destekli robotik ayrıştırma sistemleriyle atık yönetim süreçlerini hızlandırmakta ve saflığı yüksek geri dönüştürülmüş materyaller elde etmektedir. Almanya'da TOMRA Sorting Solutions, YZ destekli görüntü işleme teknolojileri ile geri dönüşüm süreçlerinde malzeme saflığını artırarak sürdürülebilir bir atık yönetimi sağlamaktadır. Japonya ise YZ destekli geri dönüşüm sistemleri sayesinde sınırlı kaynaklarını verimli kullanmakta ve karbon ayak izini düşürmektedir. Bu örnekler, gelişmiş ülkelerin YZ teknolojilerini çevresel sürdürülebilirlik adına nasıl etkili bir şekilde uyguladığını göstermektedir.

Türkiye'de de belediyeler, özel sektör ve üniversiteler, geri dönüşüm süreçlerinde YZ teknolojilerini kullanarak daha sürdürülebilir bir atık yönetimi sağlamaya yönelik adımlar atmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin akıllı atık yönetim sistemi ve Türkiye'nin önde gelen geri

dönüşüm şirketlerinin YZ destekli ayrıştırma sistemlerini benimsemesi, bu teknolojilerin çevresel ve ekonomik katkılarını artırmaktadır. Üniversitelerin de YZ destekli projelerle bu alanda araştırma ve geliştirme çalışmaları yürütmesi, YZ destekli geri dönüşüm sistemlerinin Türkiye genelinde yaygınlaşması için önemli bir adım oluşturmaktadır.

Ancak, bu sistemlerin uygulanmasında karşılaşılan yüksek kurulum maliyetleri, veri kalitesi sorunları ve teknik destek ihtiyacı gibi zorluklar, YZ destekli geri dönüşüm çözümlerinin yaygınlaşmasını sınırlamaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bu teknolojilere geçişin teşvik edilmesi ve uygulanabilirliği için devlet desteği gerekmektedir. Bu noktada, devletlerin geri dönüşüm süreçlerinde YZ teknolojilerinin kullanılmasını teşvik eden politika ve destek programları geliştirmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, özel sektör ve üniversitelerin bu teknolojilere yönelik yatırımlarını artırması, YZ'nın geri dönüşüm süreçlerinde sürdürülebilir çözümler üretmesini sağlayacaktır.

Ayrıca geri dönüşüm ve çevre koruma gibi sürdürülebilirlik uygulamalarının etkili olabilmesi için toplumsal bilincin ve kolektif bilinç düzeyinin yüksek olması gerekir. Çünkü bireysel davranışı belirleyen ve etkileyen içinde yaşanan toplumdur (Erdem, 2020, s.48). YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, bireylerin çevreyi koruma konusundaki farkındalığını artırarak kolektif bir bilinç oluşturulmasına katkı sağlar. Bu sistemler, geri dönüşüm süreçlerini daha verimli hale getirerek toplumun çevreye duyarlı davranışlar geliştirmesine zemin hazırlar ve bireyleri sürdürülebilirlik hedefine yönelik harekete geçirir. Bu bağlamda, çevresel sorunlarla mücadelede toplumsal bilincin YZ teknolojileri ile güçlendirilmesi, iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir adımdır.

Sonuç olarak, YZ destekli geri dönüşüm sistemleri, iklim değişikliğine karşı sürdürülebilir bir çözüm sunmaktadır. Atık yönetimini optimize ederek çevresel etkileri azaltan, doğal kaynakları koruyan ve sürdürülebilir ekonomiyi destekleyen bu sistemler, gelecekte çevresel sürdürülebilirliği artırmada kilit bir rol oynayabilir. İklim değişikliği ile mücadelede YZ destekli çözümlerin benimsenmesi, yalnızca çevresel açıdan değil, aynı zamanda ekonomik olarak da önemli kazanımlar sağlayacaktır. YZ'nın geri dönüşüm süreçlerine entegre edilmesi, iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilir bir yol sunmakta ve hem ülkemiz hem de dünya için çevre dostu bir gelecek vaat etmektedir.

Kaynakça

- Akyol, İ. T., & Özkan, N. A. Ş. (2023). “Yapay Zekâ Uygulamalarının Yerel Hizmet Sunumuna Etkisi”. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 18(1), 120-134. <https://doi.org/10.48145/gopsbad.1287364>
- AMP Robotics. (2020). AI-Powered Recycling Robots in the U.S. Market. AMP Robotics Report,
- Assan Alüminyum. (2020). Geri Dönüşümde Yapay Zekâ Destekli Çözümler. Assan Alüminyum Raporu.
- Balcı, İ. (2023). 1830-1840 Yılları Arasında Osmanlı Devleti'nin Küresel Ekonomiye Entegrasyonu. *SDE Akademi Dergisi*, 3(1), 103-130. DOI: 10.58375/sde.1200472.
- Chui, M., Henke, N., Miremadi, M. (2019). Most of AI's business uses will be in two areas. McKinsey Analytics,
- Cihan, P. (2023). “Artificial Intelligence and Sustainability.” *ICCAR All Sciences Proceedings. 1st International Conference on Contemporary Academic Research*. Erişim adresi: <https://as-proceeding.com/index.php/iccar/article/view/734/692>
- Demirkaya, Y. (29 Eylül 2023). “Yapay Zekâ ve Sürdürülebilirlik: Dijital Dönüşümün Çevre Dostu Yüzü”. *TRAI*. <https://turkiye.ai/yapay-zeka-ve-surdurulebilirlik-dijital-donumun-cevre-dostu-yuzu/>
- Durai, S., Manoharan, G., & Ashtikar, S. P. (2024). “Harnessing artificial intelligence: Pioneering sustainable solutions for a greener future”. *In AI in Finance for Sustainability*. IGI Global.s. 89-117.
- Environmental Protection Agency (EPA). (2024). *WARM management practices version 16*. U.S. Environmental Protection Agency.
- Environmental Paper Network. (2018). The state of the global paper industry: 2018. *Environmental Paper Network*. https://environmentalpaper.org/wp-content/uploads/2018/04/StateOfTheGlobalPaperIndustry2018_FullReport-Final-1.pdf
- European Environment Agency (EEA). (2021). “Plastics, the circular economy and Europe's environment”. *EEA Report No 18/2020*. Publications Office of the European Union.
- Erdem, T. (2020). *Sosyoloji Notları*, Lotus Yayın Grubu: Ankara.
- Fujitsu. (12 Temmuz 2022). Teijin and Fujitsu launch blockchain-based commercial platform to promote environmentally friendly use of recycled materials. Fujitsu Newsroom. <https://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2022/0712-01.html>
- GEKADER. (2023). “Yapay Zeka ve Geri Dönüşüm: Çevresel Sürdürülebilirlik İçin Yenilikçi Yaklaşımlar.” *Türkiye Geri Kazanımcular Derneği*. Erişim adresi: <https://gekader.org.tr/yapay-zeka-ve-geri-donum/>.

- International Energy Agency (IEA). (2017). Digitalization and Energy. IEA Report, <https://www.ica.org/reports/digitalisation-and-energy>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report*.
- International Energy Agency (IEA). (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. Paris <https://www.ica.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>,
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2021). *2030 İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı*. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları.
- İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ). (2024). Atık Yönetimi Ölçümü ve Karakterizasyonu. <https://sustainability.itu.edu.tr/tr/surdurulebilir-kampus/atik-yonetimi/atik-yonetimi-olcumu-ve-karakterizasyonu>
- İTÜ. (2024). Atık Yönetim Birimi. <https://atikyonetimi.itu.edu.tr/>
- Linder, J. (2024). "AI in the Recycling Industry Statistics: 60% of Facilities Implement Technology". <https://wifitalents.com/statistic/ai-in-the-recycling-industry/>
- McKinsey & Company. (2021). Succeeding in the AI supply-chain revolution, <https://www.mckinsey.com/industries/metals-and-mining/our-insights/succeeding-in-the-ai-supply-chain-revolution>
- McKinsey & Company. (22 Şubat 2024). Beyond the hype: Capturing the potential of AI and gen AI in tech, media, and telecom. *McKinsey & Company*. <https://www.mckinsey.com/industries/technology-media-and-telecommunications/our-insights/beyond-the-hype-capturing-the-potential-of-ai-and-gen-ai-in-tmt>
- Moshkal, Madina, Yerlan Akhapov, and Atsushi Ogihara. (2024). "Sustainable Waste Management in Japan: Challenges, Achievements, and Future Prospects: A Review" *Sustainability*. 16:17. 7347.
- Nowakowski, P., Szwarc, K., Boryczka, U. (2020). "Combining an artificial intelligence algorithm and a novel vehicle for sustainable e-waste collection," *Science of The Total Environment*, 730. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138726>.
- OECD (2022), *Global Plastics Outlook: Policy Scenarios to 2060*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>.
- Olawade, D. B., Fapohunda, O., Wada, O. Z., Usman, S. O., Ige, A. O., Ajisafe, O., & Oladapo, B. I. (2024). Smart waste management: A paradigm shift enabled by artificial intelligence. *Waste Management Bulletin*, 2(2024), 244-263. <https://doi.org/10.1016/j.wmb.2024.05.001>
- Önder, M.; Saygılı, H. (2018), "Yapay Zekâ ve Kamu Yönetimine Yansımaları", *Türk İdare Dergisi*, 90:487, 629-668.

- Önder, M. ve Balcı, İ. (2022). “United States of America”. *The Palgrave Handbook of Comparative Public Administration*. Palgrave Macmillan: Singapore.
- Sinop Üniversitesi. (26 Ağustos 2022). Yapay Zekâ Tabanlı Akıllı Geri Dönüşüm Otomati Projesi TÜBİTAK tarafından desteklenecek. <https://sinop.edu.tr/yapay-zeka-tabanlı-akilli-geri-donusum-otomati-projesi-tubitak-tarafından-desteklenecek/>
- SmartSort Technologies. (2024). “The Future of Waste Management: How AI Recycling Bins are Revolutionizing Sustainability” <https://www.smart-sortai.com/the-future-of-waste-management-how-ai-recycling-bins-are-revolutionizing-sustainability/>
- TOMRA Sorting Solutions. (2020). Intelligent Sorting Solutions in Germany. TOMRA, <https://www.tomra.com/tr-tr/waste-metal-recycling/media-center/customer-stories/koppitz>
- TÜBİTAK. (2023, Eylül 28). Türkiye’nin yapay zekâ uygulamaları Cenevre’de konuşuldu. TÜBİTAK. <https://tubitak.gov.tr/tr/haber/turkiyenin-yapay-zeka-uygulamaları-cenevrede-konusuldu>
- TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi. (2023). Yapay Zeka Ekosistem Çağrısı: TÜBİTAK MAM’ın Liderliğindeki Projeler Tanıtıldı. <https://mam.tubitak.gov.tr/tr/haber/yapay-zeka-ekosistem-cagrisi-tubitak-mamin-liderligindeki-projeler-tanitildi>
- Wallace, J., Quinn, M. ve Rosengren, C. (2023). “By the numbers: Key 2023 waste and recycling trends”. . *WasteDive*. 22 Aralık 2023. <https://www.wastedive.com/news/2023-waste-recycling-news-by-the-numbers/703275/>
- Waste360. (10 Mayıs 2021). Japan uses artificial intelligence to fight food waste. *Waste360*. <https://www.waste360.com/food-waste/japan-uses-artificial-intelligence-to-fight-food-waste>
- World Bank. (2018). *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Washington, DC: World Bank. Erişim adresi: <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>
- World Bank. (2019). *The Changing Nature Of Work*. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank
- World Economic Forum. (2021). How AI can solve manufacturing’s waste problem. <https://www.weforum.org/stories/2021/04/how-ai-can-cut-waste-in-manufacturing/>
- Joshy, C. (18 Ocak 2024). “How to Contribute in Germany’s Recycling Practices and System?” *Urban Ground*. <https://blog.urbanground.de/germanys-recycling-practices-and-system/>

Ahşap ve Biyomimikri İle Karbonsuz Yaşam: İklim Dostu Tasarımın Geleceği

İsmail Derda Güler¹

Önder Tor²

Özet

İklim değişikliği ve karbon emisyonları; ekolojik ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Ayrıca doğal kaynakların sınırlı olduğu ve çevre kirliliğinin giderek arttığı günümüz dünyasında, sürdürülebilir tasarım yaklaşımları ve üretim malzemeleri önem kazanmaktadır. Bu noktada ahşap; karbon ayak izini azaltmaya yardımcı olan doğal ve yenilenebilir bir malzeme olarak öne çıkmaktadır. Ahşabın bu özelliği, biyomimikri tasarımları ile birleştirildiğinde, iklim değişikliğinin etkisini azaltıcı çözümler sunmaktadır. Biyomimikri ise doğadaki canlıların çevresel koşullara uyum sağlama biçimlerini analiz edilerek benzer şekil ya da işlevlere sahip versiyonlarını hayata geçirmeyi amaçlamaktadır. Doğadan ilham alınan tasarımlar, dayanıklılık, enerji tasarrufu ve işlevsellik açısından optimize edilerek sürdürülebilir tasarım ön plana çıkarılmaktadır. Bu çalışma, iklim değişikliğine karşı sürdürülebilir bir yaklaşım olarak geleceğin tasarımlarına yönelik tasarımda ahşap ve biyomimikri kullanımının potansiyelini ve katkılarını sıfır karbon perspektifinden ele almaktadır. Ahşap ürünlerin karbon depolama kapasitesi ile biyomimikri stratejilerinin enerji verimliliği ve malzeme sürdürülebilirliğini sağlamaya yönelik potansiyeli incelenerek, karbonsuz bir yaşam hedefine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

GİRİŞ

Ağaçlar ve ahşap ürünler, antropojenik faktörlerin iklim değişikliğini hafifletmesinde oynayabileceği rolün ayrılmaz bir parçasıdır ve küresel karbon döngüsünde kritik rollere sahiptir. Bununla birlikte, bozulan atmosferik dengenin yeniden sağlanması genellikle iki yönlü bir strateji

1 Doktora Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0000-0003-2917-5464, i.derdaguler@gmail.com

2 Doç. Dr., Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi
ORCID: 0000-0002-9405-1081, ondertor@kastamonu.edu.tr

gerektirmektedir. Birincisi CO₂ emisyonlarını azaltmak, ikincisi ise küresel karbon emme kapasitesini artırmaktır. Aslında ağaçlar ve ahşap ürünler her iki çözümün de bir parçası olabilecek niteliktedir. Ağaçlar, büyüme sürecinde fotosentez yoluyla atmosferden CO₂ emerek ve karbonu lifli yapılarında depolayarak önemli bir rezervuar görevi görürken, ahşap ürünleri de insan etkisinden kaynaklanan emisyonların azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca ahşap geri dönüştürülebilir bir malzeme olduğundan biyolojik parçalanma yoluyla oluşan yaşam döngüsünün sonunda, kullanılan malzemenin çevresel etkisi en aza indirgenmiş olmaktadır.

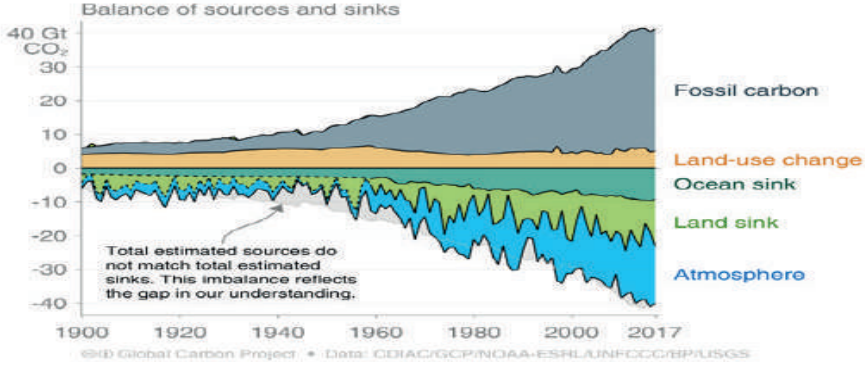
Bununla birlikte küresel iklim değişikliği, çevre dostu ve sürdürülebilir tasarım çözümlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Karbonsuzlaştırma, yani atmosferdeki net karbon emisyonlarını sıfırlama hedefi, özellikle enerji ve imalat sektörlerinde büyük bir öncelik haline gelmiştir. Ürün tasarımı ve üretim süreçlerinin, yüksek enerji tüketimi ve karbon emisyonları ile doğrudan ilişkili olması yenilikçi ve doğaya duyarlı tasarım yaklaşımlarının benimsenmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Nitekim ahşap çevre dostu bir malzemedir ve biyomimikri ile birlikte tasarlandığında doğal kaynakların korunması, enerji verimliliğinin artırılması ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi birçok sürdürülebilir kalkınma hedefine ulaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Ayrıca beton ve çelik gibi yüksek karbon yoğunluklu malzemelere alternatif olarak ahşap malzeme yapılarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu nedenle ahşap düşük karbon ayak izine sahip iklim dostu tasarım projelerinde öncelikli olarak tercih edilmektedir.

Biyomimikri, doğadaki canlılardan ilham alan çözümlerle sürdürülebilir tasarım sağlamayı amaçlamaktadır. Doğadaki sistemler, kaynak verimliliğini ve enerji tasarrufunu optimize edecek şekilde tasarlanmıştır. Örneğin, bitkilerin fotosentez yoluyla enerji üretebilmeleri veya hayvanların yapısal dayanıklılık sağlayan iskelet sistemleri, malzeme tasarımı ve enerji yönetimi için önemli ilham kaynaklarıdır. Ayrıca doğanın milyonlarca yıllık değişimi boyunca optimize olan çözümlerden esinlenerek canlıların çevresel zorluklar karşısında geliştirdiği dayanıklılık, enerji verimliliği ve kaynakları verimli kullanımı, karbonsuz bir tasarım süreci için ideal bir model sağlamaktadır. Biyomimikri yaklaşımının ahşap ürünlere uygulanması, çevresel etkiyi azaltarak yapıların işlevselliğini artırmaktadır. Örneğin, termit yuvalarındaki hava sirkülasyon sistemlerinden esinlenerek tasarlanan doğal havalandırma sistemleri, ahşap binaların enerji ihtiyacını azaltabilir niteliktedir. Bu tür biyomimikri çözümleri, ahşap malzemenin doğayla uyumlu yapısını daha da güçlendirmektedir.

TARTIŞMA VE BULGULAR

Ahşap ve Sürdürülebilirlik

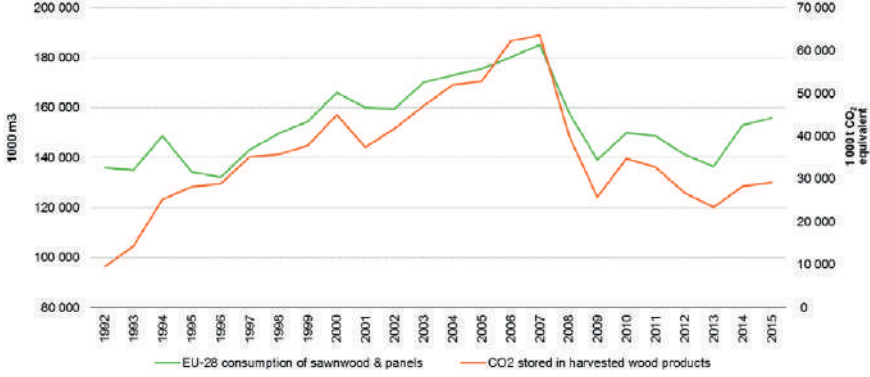
Birleşmiş Milletler Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) Beşinci Değerlendirme Raporu'ndaki genel fikir birliği, insan faaliyetlerinden kaynaklanan emisyonların atmosferik dengeyi bozduğu ve 20. yüzyılın ortalarından bu yana küresel ısınmanın baskın nedeni olduğu yönündedir. Söz konusu ana faktör olarak karbondioksit gazı, insan kaynaklı emisyonların %70'ini oluşturmakta ve mevcut çıktı oranlarıyla 2100 yılına kadar atmosferik konsantrasyon seviyeleri iki katına çıkması öngörülmektedir. Ayrıca *Birleşmiş Milletlerin 2020 tarihli Binalar ve İnşaat için Küresel Durum Raporu'na* göre, bina sektörü, bina inşaat sektöründen kaynaklanan emisyonlar da dahil olmak üzere enerji ile ilişkili tüm CO₂ emisyonlarının %38'inden sorumlu olduğu saptanmıştır (UNEP, 2021). Bu yüzdeyi azaltmak için, mimarlık ve inşaat sektörleri çözüm olarak bütünleşmiş unsurlara sahip, çevre ile uyumlu, enerji verimliliğinin artırılmasına olanak tanıyan bütünsel çözümlere sahip binalar tasarlanmaktadır. Bu amaçla, yaşam döngüleri boyunca döngüsel ekonomi ve enerji akışı ilkelerini takip eden yenilikçi yeşil yapı malzemelerinin araştırılması, tasarlanması ve uygulanması önem arz etmektedir (Almpani vd., 2021). *Küresel Karbon Projesi (GCP), küresel sera gazı emisyonlarını* özellikle üç baskın sera gazı olan karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve nitroz oksit (N₂O) salınım miktarlarını ve nedenlerini ölçmeyi amaçlayan bir kuruluştur. Bu kuruluş, insanlığın, her yıl atmosfere yaklaşık 39 milyar ton CO₂ salınımı yaptığını saptamıştır. Çalışmada aynı zamanda bunların yaklaşık 21 milyar tonunu, okyanuslar ve ormanlar da dahil olmak üzere mineraller, flora ve fauna içeren karbon emiciler veya rezervuarlar depoladığı ve geriye 18 milyar tonunun ise atmosferde serbest kaldığı ifade edilmiştir. (Şekil.1) Bu durumun iklim değişikliğini daha fazlakötüleştirdiğini ve sonucu etkileyen temel faktörlerin, kritik emisyon kaynağı olan fosil yakıtların yakılması, genel endüstriyel kirlilik, ormansızlaşma ve yaşam döngüsüne sahip ahşap yerine çelik, beton ve plastik gibi enerjisi yoğun malzemelerin kullanımı olduğunu vurgulamıştır. (GCP, 2018)



Şekil 1. Küresel düzeyde CO₂ kaynakları ve katman dengesi. (Global Carbon Project-GCP, 2018)

Bununla birlikte *Avrupa Ormancılık Enstitüsü* tarafından yapılan bir araştırmada, AB'nin sürdürülebilir şekilde yönetilen ormanlarının günümüzde Avrupa'daki toplam sera gazı emisyonlarının %13'ünü oluşturan küresel karbon depolamasına katkıda bulunarak iklim değişikliğini azaltma etkisi sağladığı ifade edilmiştir. Ayrıca, biyomalzemeler, doğal kaynaklardan elde edildiğinden ve genellikle yenilenebilir olduğundan, düşük karbon ayak izine sahiptir (Lippiatt vd., 2011). Nitekim bir ağaç tarafından yetiştirilen her 1m³ odun, atmosferde 0,9 ton CO₂ tutma miktarına karşılık gelmektedir. Bu nedenle, Avrupa ormanlarında depolanan sözde 'biyojenik' toplam karbonun yaklaşık 13 milyar ton olduğu tahmin edilmekte olup bu miktar yılda 167 milyon ton arttığı öngörülmektedir. Bu etkinin ahşap ile azaltılması gerekliliği *UNIPCC'nin Dördüncü Değerlendirme Raporunda* "Uzun vadede, ağaçlardan sürdürülebilir bir kereste, odun lifi veya enerji verimi üretirken orman karbon stoklarını korumayı veya artırmayı amaçlayan sürdürülebilir orman yönetim stratejisi, en büyük sürdürülebilir azaltma faydasını sağlayacaktır" şeklinde ifade edilmiştir. Bir ağacın depoladığı karbon, hasat edilen odun ürünlerine ömürleri boyunca sabit şekilde depolanmaktadır. Bunun bir sonucu olarak odun bazlı ürünlerin çeşitli biçimlerde geri dönüştürülmesi, keresteyi daha yüksek kapasiteli, daha uzun vadeli bir karbon deposu haline getirmekte ve insan kaynaklı küresel ısınmayı sınırlama potansiyelini artırmaktadır. Ahşabın, ikame edebileceği yapı ve üretim malzemelerine göre karbon performansı kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Her birinden bir ton çelik ve alüminyum üretmenin sırasıyla 1,24 ton ve 9,3 ton CO₂ üreterek atmosfere salınım gerçekleştirdiği hesaplanmıştır. Buna karşılık, ahşap herhangi bir atmosferik salınım yapmanın aksine Avrupa'da ahşap kullanım ve işleme hacmine denk gelen 38,2 milyon ton eşdeğer olarak

atmosferden CO₂ emerek ve depolayarak sürdürülebilirlik kavramına uygun olarak malzeme tercihinin ahşap yönünde olması gerektiğini net bir şekilde göstermektedir (Nabuurs vd., 2018).



Şekil 2. Tüketime dayalı ahşap ürünleri ve CO₂ depolaması, EU28, 1992-2015. (Eurostat, 2019)

İklim Dostu Tasarım

İklim dostu tasarım, doğal çevreye saygı ve sürdürülebilirlik ilkelerine dayanmaktadır. Bu tasarım yaklaşımı, enerjinin verimli kullanılması, atıkların azaltılması, çevre dostu malzeme seçimi ve karbon ayak izinin en aza indirgenmesi gibi ilkelere dayanmaktadır. Bu ilkeler, sürdürülebilir tasarımın temel unsurlarını oluşturarak tüm üretim ve tasarım süreçlerine entegre edilmesi önem arz etmektedir (Xu vd., 2022).

İklim Dostu Tasarım İlkeleri

- **Enerji verimliliği:** İnşa edilen binalarda ve üretilen ürünlerde enerji tüketimini minimize etmek için enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler ve doğal aydınlatma gibi yenilikçi çözümler sunulmalıdır.
- **Atık yönetimi:** Geri dönüşüm ve yeniden kullanım odaklı tasarımlar, çevresel kirliliği azaltarak kaynakların korunması yönünde atılması gereken önemli adımlardır.
- **Doğal malzeme kullanımı:** Çevre dostu, geri dönüştürülebilir veya biyobozunur malzemeler kullanılarak, ürünlerin çevresel etkisi azaltılmalıdır.

- **Karbon nötrlük (net zero):** Tüm süreçlerde karbon emisyonlarını dengeleme ve azaltma hedefi, iklim dostu tasarımın temel hedeflerindedir (Kibert, 2016).

İklim Dostu Tasarım Stratejileri

Yenilenebilir enerji entegrasyonu: İklim dostu tasarımda enerji verimliliği ve karbon salınımını azaltma hedefleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını gerektirir. Güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve jeotermal enerji, iklim dostu yapıların enerji ihtiyacını karşılamak için en çok tercih edilen kaynaklardır. Özellikle binalarda çatı güneş panelleri, rüzgar türbinleri ve jeotermal ısı pompaları gibi teknolojiler sayesinde, enerji bağımlılığı azaltılarak karbon emisyonları düşürülmesi önemlidir. Bu sistemlerin yaşama entegrasyonu, kısa ve uzun vadede hem çevreye duyarlı hem de ekonomik avantajlar sağlamaktadır.

Doğadan ilham alan tasarımlar ve biyomimikri: Doğadaki sistemlerin verimli işleyişinden esinlenerek geliştirilen biyomimikriye yönelik tasarımlar, çevre dostu çözümler sunmaktadır. Örneğin, termit yuvalarından ilham alan doğal havalandırma sistemleri, binalarda enerji tüketimini azaltmak amacıyla ve lotus yapraklarının su tutmayan yüzey yapısından esinlenen su geçirmez kaplamalar kullanılabilirliğe elverişlidir. Doğada milyonlarca yıl içinde optimize edilen bu işlevler, iklim dostu tasarımın gelecekte daha da verimli ve sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır.

Sürdürülebilir malzemeler ve karbonsuzlaştırma: İklim dostu tasarımda sürdürülebilir malzeme kullanımı, karbon ayak izinin azaltılmasında kritik bir öneme sahiptir. Ahşap gibi yenilenebilir ve karbon depolayabilen malzemeler, çelik ve beton gibi yüksek karbon salınımı olan malzemelere alternatif olarak tercih edilmektedir. Biyobozunur, geri dönüştürülebilir veya çevresel etkisi düşük olan malzemelerin kullanımı, yaşam döngüsü boyunca çevreye daha az zarar vermektedir. Ayrıca, ileri teknolojik malzemeler kullanılarak üretilen karbon nötr ürünler, gelecekte karbonsuz tasarımın yaygınlaşmasına katkıda bulunacaktır.

Döngüsel ekonomi ve atık azaltımı: Doğal sistemlerde atık oluşmaması; doğadaki her nesnenin ekolojik bir döngünün parçası olduğunu göstermektedir. Döngüsel yaşam modeline uyumlu olarak tasarlanan iklim dostu ürünler, kullanım süresi sona erdiğinde bile yeniden değerlendirilmekte ve çevreye minimum zarar vermektedir. Tasarım sürecinde ise modüler sistemler, geri dönüşüm ve yeniden kullanım odaklı yaklaşımlar benimsenmektedir. Bu sayede, kaynak tüketimi azaltılarak

karbon emisyonları minimuma indirilmekte ve atık miktarı azaltılmaktadır (Xu vd., 2022).

İklim Dostu Tasarım Uygulamaları

Yeşil binalar ve pasif tasarım: Yeşil binalar, enerji verimliliğini artırmak, su tüketimini azaltmak ve doğal kaynakları korumak amacıyla tasarlanmakta, pasif tasarım teknikleri ise bina içindeki iklim kontrolünü optimize ederek enerji ihtiyacını en aza indirmektedir. Örneğin, binanın doğal ışık alması için yönlendirme yapılması, ısıyı koruyan yalıtım malzemelerinin kullanılması gibi çözümler, enerji tüketimini düşürmektedir. Ayrıca, yeşil çatılar ve dikey bahçeler gibi bitki örtüsü ile entegre edilmiş yapılar, karbon emisyonlarını azaltırken şehirlerde biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkı sağlar niteliktedir.

Karbon nötr ürün tasarımı: Karbon nötr ürünler, üretimden geri dönüşüme kadar olan tüm süreçlerde karbon emisyonlarını dengeleme hedefi ile tasarlanmaktadır. Biyobozunur ambalaj malzemeleri, çevre dostu boyalar, organik tekstil ürünleri gibi karbon nötr ürünler, iklim dostu tasarımın önemli örneklerindedir. Karbon ayak izini düşürmek için enerji verimliliğini artıran, daha az kaynak gerektiren üretim süreçleri ve geri dönüşümlü malzemeler tercih edilmektedir.

İklim dostu şehirler: Şehirler, karbon salınımının önemli bir kısmından sorumludur. İklim dostu şehircilik, ulaşım, enerji ve altyapı gibi alanlarda sürdürülebilir çözümler sunmaktadır. Örneğin; toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi, bisiklet yollarının ve yaya alanlarının artırılması, karbon emisyonlarını azaltmaya katkı sağlamaktadır. Ayrıca, sürdürülebilir altyapı sistemleri ve yeşil alanların çoğaltılması, şehirlerin iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmaktadır (Almpani vd., 2021).

Gelecek Perspektifleri: İklim Dostu Tasarımda Teknolojik Gelişmeler

Teknolojik yenilikler, iklim dostu tasarımın geleceğinde, önemli bir rol oynamaktadır. Yapay zeka destekli tasarım optimizasyonu, karbon ayak izini en aza indiren akıllı sistemlerin geliştirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması, enerji verimli yapı malzemeleri, akıllı bina sistemleri, yenilenebilir enerjilerin entegrasyonu, biyolojik ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı gelecekte iklim dostu tasarımların daha erişilebilir ve yaygın hale gelmesini sağlayacaktır. Ayrıca, üç boyutlu baskı teknolojileri ve sürdürülebilir malzeme üretimi, daha düşük maliyetlerle çevre dostu ürünler oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Doğadan ilham alan

biyomimikri tasarımları sayesinde karbon emisyonunu azaltan çözümler de hızla artmaktadır. Örneğin, akıllı enerji yönetim sistemleri, binaların gerçek zamanlı enerji tüketimini optimize edebilirken; karbon emici kaplamalar gibi yenilikçi teknolojiler çevreye olan etkiyi azaltmaya yardımcı olacaktır (Ediboğlu, 2022)

İklim Dostu Tasarımda Biyomimikri

Biyomimikri kelimesi Yunanca yaşam anlamına gelen biosve ve taklit anlamına gelen mimesis kelimelerinin birleşiminden oluşmaktadır. Aslında doğayı taklit etme düşüncesi insanlık kadar eskidir (Reed, 2003). Fakat biyomimikri, doğadan öğrenme şeklimizin değişip gelişmesiyle ortaya çıkan bir bilim dalıdır. Nitekim sanayi devriminden sonra, yeni teknolojilerin ve doğayı gözlemlemenin yeni yollarının gelişmesiyle birlikte doğayı atom düzeyinde incelemek mümkün hale gelmiştir. Bununla birlikte doğayı taklit etme düşüncesi yerini bilimsel bilgi ve doğayı açıklayan kanun arayışlarına bırakmıştır. Doğaya ilişkin gözlem yoluyla elde edilemeyen bilgilerin elde edilmesi, bu bilgilerin insan sorunlarına aktarılması konusunda yeni yaklaşımların aranmasına yol açmıştır. Farklı disiplinlerde bu yaklaşımlara biyoteknoloji, biyomorfizm, biyofili, biyo-etkileşim, biyomimesis, biyomimetik ve biyomimikri gibi farklı isimler verilmiştir (Gamage vd., 2012). İsimleri farklı olmasına rağmen benzer ve ilgili tüm yaklaşımların tümünün temelinde aynı fikir yatmaktadır. Janine Benyus, 1997 yılında yayınladığı “Biomimicry: Innovation Inspired by Nature” adlı kitabıyla bu kavramları yeniden gündeme getirmiş ve biyomimikriye metodolojik bir yaklaşım önermiştir. Biyomimikrinin bir problemi çözerken belirli bir bitki veya hayvan türünü hedeflemek yerine tüm sınıflara (bakteriler, mantarlar, bitki ve hayvanlar) hitap ettiğini belirtmiştir. Benyus’a göre doğadan elde edilen bilgilerin bir çözüm kataloğu halinde toplanması bazı ortak noktaları ortaya çıkaracak ve bu ortak noktalar soruna yönelik çok basit tasarım ilkeleri sağlayacaktır (Benyus, 1997). Maibritt Pedersen Zari (2010) ise biyomimikriyi bir organizmaya, bir organizmanın davranışına veya tüm ekosistemin biçim, malzeme, üretim yöntemi, süreç stratejileri veya işlev bakımından taklit edilmesi olarak tanımlamaktadır. Burada bahsedilen taklit, organizmaların olduğu gibi kopyalanmasını değil; biyolojiden edinilen yorumları, uyarlamaları ve üretmeleri içermektedir (Vincent, 2009).

İklim dostu tasarımda biyomimikri, doğada milyonlarca yıldır yaşayan canlıların geliştirdiği enerji verimli, dayanıklı ve çevreyle uyumlu stratejilerden ilham alarak sürdürülebilir çözümler üretmeye yönelik bir yaklaşımdır. İklim değişikliği, sürdürülebilir ve çevre dostu tasarım stratejilerinin önemini artırmış karbon emisyonlarının azaltılmasını ve

ekolojik yapıların oluşturulmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda biyomimikri, yani doğadaki canlıların enerji verimliliğine sahip ve çevre dostu sistemlerinden ilham alınan tasarımları, karbonsuzlaştırma sürecine önemli katkılar sunmaktadır. Biyomimikri yaklaşımları, karbon ayak izini azaltan ve doğal kaynakları en verimli şekilde kullanan çözümler geliştirmeyi mümkün kılmaktadır. Karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik biyomimikri yaklaşımlarının pratik uygulamaları arasında yenilenebilir enerji sistemleri, enerji tasarruflu yapı malzemeleri ve döngüsel ekonomi odaklı üretim yer almaktadır (Aanuoluwapo vd., 2017).



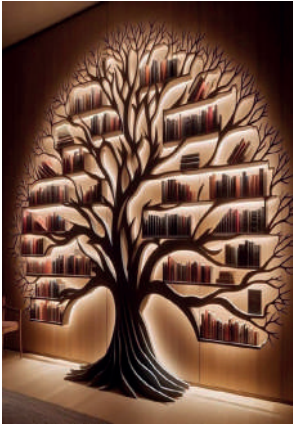
Damar Yapısı Modeli



Odun Hücresi Modeli



İskelet Modeli



Ağaç Modeli



DNA Sarmalı Modeli



Çiçek Modeli

Şekil 3. Biyomimikri Yaklaşımıyla Ahşap Ürün Tasarımları

Biyomimikriye Dayalı Tasarım Stratejileri ve Ahşap Ürün Tasarımında Kullanımı

Yapısal biyomimikri; dayanıklılık ve hafiflik: Doğada, dayanıklı ve hafif yapılar birçok canlıda gözlemlenmektedir. Örneğin, ağaçların hücreli yapısı, aynı zamanda hafif ve güçlü olmalarını sağlamaktadır. Bu tür biyomimikri yaklaşımları, ahşap strüktürlerde uygulanarak daha az malzeme kullanımıyla daha dayanıklı ve uzun ömürlü yapılar üretilmesi mümkündür. Ağaç dallarının veya kemik yapılarının örnek alındığı ahşap tasarımlar, daha az kaynak tüketimiyle daha sağlam yapılar inşa etmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca termit yuvalarının iç yapısından ilham alınarak geliştirilen doğal havalandırma sistemleri ise, ahşap yapılarda enerji tüketimini azaltıcı sistemlerdir.

Fonksiyonel biyomimikri; doğal yalıtım ve enerji verimliliği: Doğadaki birçok yüzey, koruyucu bir kaplama ile donatılmıştır. Lotus bitkisinin yapraklarının su tutmayan yüzeyi, biyomimikri yaklaşımıyla birlikte bir kaplama olarak kullanıldığında ahşap yüzeylerin suya dayanıklı olmasını ve bakım gerektirmemesine sebep olmaktadır. Ayrıca, bazı ağaç kabuklarının böcekleri ve mantarları uzak tutan doğal kimyasallar içermesi, biyomimikri temelli koruyucu kaplamalar için ilham kaynağı olmasıyla kimyasal koruyuculara olan ihtiyaç azalması ve çevre dostu bir çözüm sağlanması muhtemeldir.

Sistemsel biyomimikri; atık yönetimi ve dögüsel tasarım: Ahşap ürünlerde sistemsel biyomimikri, tasarımın geri dönüşümlü ve biyolojik dögüye uyumlu olacak şekilde geliştirilmesini sağlamaktadır. Örneğin, ahşap atıkların biyoyakıt veya kompozit malzemeler olarak tekrar kullanılması, biyomimikri temelli bir atık yönetimi stratejisidir. Böylece, kaynak kullanımında doğanın dögüsel yapısını taklit ederek çevresel sürdürülebilirlik desteklenmektedir.

Biyomimikri ve ahşap kullanımının karbon ayak izi üzerine etkisi: Ahşap, karbonsuzlaştırma potansiyeli yüksek bir malzeme olup, biyomimikri stratejileriyle kullanıldığında, karbon ayak izini azaltma sürecine katkıda bulunacaktır. Özellikle ormanların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi durumunda ahşap ürünlerin kullanımı, uzun vadeli bir karbon yutak görevi görecektir. Ahşap ürünlerin yaşam dögüsü boyunca karbonu hapsedmesi, iklim değişikliğinin etkilerinin hafifletilmesinde önemlidir. Biyomimikri ile desteklenen ahşap tasarımlar, geleneksel tasarımlara göre daha uzun ömürlü ve daha dayanıklı olabileceği için, bu ürünler daha uzun süre boyunca karbonu depolayacaktır. (Gamage, 2012).

SONUÇ

İklim değişikliği etkilerini azaltmak için sürdürülebilir şekilde yönetilen ormanlardan elde edilen ahşap ürünlerin kullanılması gerektiği giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Nitekim ahşap malzeme, karbon ve diğer çevresel etkiler açısından ölçülen yaşam döngüsü analizinde iyi bir performans sergilemektedir. Ayrıca ahşabın, ürünlerin tasarımında ve üretiminde daha fazla tercih edilmesi gerektiği bahsedilen çalışmalarda vurgulanmıştır. Hatta ahşabın temel bileşenlerinden biri olan selüloz lifi çeşitli kumaşlar, biyoplastikler ve diğer gelişmiş malzemelerin temeli olarak giderek daha fazla kullanılmaktadır.

Bununla birlikte ısınma, enerji ve üretim malzemeleri için fosil yakıtlara olan bağımlılığın dünya çapında azaltılması gerekmektedir. Mineraller, metaller ve hatta su gibi diğer sınırlı kaynakların kullanımında tasarruf etmek önem arz etmektedir. İklim değişikliği ve nüfus artışıyla mücadelede bir diğer önemli çözüm ise, başta sürdürülebilir ahşap olmak üzere yenilenebilir, biyolojik temelli kaynakların daha fazla kullanılmasına zemin hazırlamaktır. Bunlar insan yapımı alternatiflerine göre daha az enerji gerektirmesiyle birlikte üretim, kullanım ve atık sürecinde daha az emisyon üreten, geri kazanılabilir, geri dönüştürülebilir ve yeniden kullanılabilir niteliktedir. Tasarım açısından değerlendirildiğinde ahşap ve biyomimikri, iklim dostu tasarım için geleceğin sürdürülebilir malzeme ve yöntemleri arasında yer almaktadır. Ahşap, doğal karbon döngüsünde önemli bir rol oynarken, biyomimikri ile birleştirildiğinde malzeme verimliliği, dayanıklılık, sürdürülebilirlik ve çevreye uyumluluk açısından önemli katkılar sağlar. Doğadan ve ahşabın doğal yapısından ilham alan tasarımlar, iklim değişikliğiyle mücadelede güçlü araçlar olarak değerlendirilmektedir. Gelecek nesillere daha sürdürülebilir bir dünya bırakma hususunda karbonsuz bir yaşam için ahşap ve biyomimikri yaklaşımlarını içeren çalışmaların teşvik edilmesi önem arz etmektedir.

Kaynakça

- Aanuoluwapo, O.O., Ohisb A.C. (2016). Biomimetic strategies for climate change mitigation in the built environment. *The 8th International Conference on Applied Energy – ICAE2016*.
- Almpani, L.D., Pfeiffer, S., Schmidts, C., Seo, S. I. (2021). A review on architecture with fungal biomaterials: The desired and the feasible. *Fungal Biology and Biotechnology*, 8(1), 1-9.
- Benyus, J.M., (1997). Biomimicry: Innovation Inspired by Nature. *New York, USA: William Morrow & Company*. ISBN 978-0-688-16099-9.
- Ediboğlu, E. (2022). İklim Değişikliğiyle Mücadelede Teknoloji, Türkiye İçin Öneriler, Bölüm I: Çevreye Duyarlı Teknolojilerin Transferi. *Stiftung Mercator Girişimi, İstanbul Politikalar Merkezi & Sabancı Üniversitesi*.
- Eurostat, Forests, forestry and logging statistics. Statistics Explained, Accessed May (2019).
- Gamage, A., Hyde, R., (2012). A model based on Biomimicry to enhance ecologically sustainable design. *Architectural Science Review*, 55(3), pp. 224-235.
- Global Carbon Project (2018), Carbon budget and trends 2018. [www.global-carbonproject.org/ carbonbudget] published on 5 December 2018.
- Kibert, C. (2016). Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery. *New Jersey: John Wiley & Sons*.
- Lippiatt, B. C., & Cialone, C. (2011). Life-cycle assessment of buildings: A review, *Sustainable development and planning V* (pp. 85-96). WITT Press. doi: 10.2495/SDP110081.
- Nabuurs, G-J., Verkerk, P. J., Schelhaas, M-J., Olabarria, J. R. G., Trasobares, A., Cienciala, E. (2018). Climate-Smart Forestry: mitigation impacts in three European regions. *From Science to Policy 6. European Forest Institute*.
- Reed, P.A. (2003). “A paradigm shift: biomimicry: biomimicry is a new way of linking the human-made world to the natural world”, *The Technology Teacher*, vol. 63, no. 4, pp. 23-28
- UNEP, (2021). United Nations Environment Programme. Mainstreaming sustainable solutions to cut emissions from the buildings sector. ISBN: 978-92-807-4131-5 Job number: CLI/2621/NA
- URL1. <https://www.semanticscholar.org/paper/Biomimicry-in-Furniture-Design-Tav%C5%9Fan-S%C3%B6nmez/99fb071aadfc9e8497e469f687ee132aed339>
- Vincent, J.F., (2009). Biomimetics: a review. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part H, Journal of engineering in medicine*, 223(8), pp. 919-939.
- Xu, W., Zhang, Y. (2022). Evaluation of Sustainable Environment-Friendly Interior Decoration Design from the Perspective of Low-Carbon Econom. *Mathematical Problems in Engineering*.

İklim Krizinin Çevre Üzerindeki Etkileri

İklim Değişikliğinin Bitki Koruma Yöntemleri Üzerindeki Etkisi: Sorunlar ve Çözümler

Rojbin Çevik¹

Semra Demir²

Özet

İklim değişikliği, tarımsal ekosistemlerdeki dengeleri bozarak bitki sağlığını, gıda güvenliğini ve ekosistem sürdürülebilirliğini tehdit eden önemli bir çevresel sorun haline gelmiştir. Artan sıcaklık, değişen yağış rejimleri ve aşırı hava olayları, bitki hastalıklarının ve zararlıların yayılma alanlarını genişletirken, bitkilerin abiyotik ve biyotik stres koşullarına karşı direncini zayıflatmaktadır. Bu bağlamda, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletmek için yenilikçi bitki koruma stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Makale, bitki koruma yöntemlerini kimyasal, biyolojik ve entegre yaklaşımlar çerçevesinde ele almakta ve biyolojik mücadele ajanlarının, özellikle Arbusküler mikorizal fungus (AMF) ve Clonostachys rosea gibi mikroorganizmaların, iklim değişikliği koşullarında sağladığı avantajlara odaklanmaktadır. Bu mikroorganizmalar, bitkilerin stres koşullarına adaptasyonunu artırırken, toprak sağlığını iyileştirerek ekosistemlerin karbon sekestrasyon kapasitesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, genetik mühendislik ve hassas tarım teknolojilerinin, dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi ve zararlıların etkili bir şekilde izlenmesi yoluyla sunduğu yenilikçi çözümler vurgulanmaktadır. Sonuç olarak, iklim değişikliği ile mücadelede bütüncül bir yaklaşım benimsenmesi gerektiği ifade edilmektedir. Sürdürülebilir tarım uygulamaları, biyolojik çeşitliliğin korunması ve çiftçilerin bu yeniliklere adaptasyonunun sağlanması, tarımsal üretimin geleceği için kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada, bitki koruma stratejilerinin yeniden yapılandırılmasına yönelik öneriler sunulmaktadır, tarımın iklim değişikliğine uyum sağlaması ve gıda güvenliğinin korunması için etkili çözümler tartışılmaktadır.

1 Doktora Öğrencisi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID: 0000-0003-3064-8345, rojbincevik63@gmail.com

2 Prof. Dr., Öğretim Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID: 0000-0002-0177-7677, semrademir@yyu.edu.tr

GİRİŞ

Küresel iklim değişikliği, son yüzyılda insan faaliyetleri kaynaklı sera gazı emisyonlarının artmasıyla birlikte hızlanmış ve bu durum, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan derin etkiler yaratmıştır. Tarımsal üretim sistemleri, iklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı etkilerine karşı özellikle hassastır. Artan sıcaklıklar, değişen yağış desenleri, sıklaşan kuraklık ve aşırı hava olayları, dünya genelinde bitki sağlığını ve tarım ürünlerinin verimliliğini ciddi şekilde tehdit etmektedir (IPCC, 2021). Özellikle tropikal ve subtropikal bölgelerde, iklim değişikliğinin etkileri nedeniyle gıda güvenliğinin tehlikeye girdiği bilinmektedir. Bunun sonucunda, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve bitki koruma stratejilerinin geliştirilmesi küresel bir öncelik haline gelmiştir.

İklim değişikliği, tarımsal üretim sistemlerini yalnızca meteorolojik değişiklikler yoluyla değil, aynı zamanda toprak sağlığı, bitki-mikroorganizma etkileşimleri ve bitki zararlılarının dinamikleri gibi temel biyolojik süreçler üzerinde etkili olarak da şekillendirmektedir. Örneğin, artan sıcaklıklar ve nem koşullarındaki değişiklikler, bitki patojenlerinin daha geniş coğrafi alanlara yayılmasına neden olurken, aşırı hava olayları bitki direncini zayıflatmakta ve zararlıların popülasyonlarının kontrolsüz bir şekilde artmasına yol açmaktadır (Chakraborty & Newton, 2011). Bu durum, geleneksel bitki koruma yöntemlerinin etkinliğini sorgulamakta ve yeni yaklaşımların geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Geleneksel kimyasal mücadele yöntemleri, hızlı sonuçlar sunmalarına rağmen, çevresel bozulmaya ve patojenlerin direnç geliştirmesine yol açmaktadır (Carvalho, 2017). İklim değişikliğinin getirdiği zorluklar, çevresel sürdürülebilirliği teşvik eden biyolojik mücadele stratejilerine olan ilgiyi artırmıştır. Biyolojik mücadele, patojenleri ve zararlıları kontrol altına almak için doğal düşmanların ve yararlı mikroorganizmaların kullanılmasını içermektedir. Özellikle Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) ve *Clonostachys rosea* gibi biyolojik ajanlar, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı umut vaat eden çözümler olarak öne çıkmaktadır (Rillig et al., 2019; Jensen et al., 2016; Demir, 1998; Çevik ve ark.,2022).

Bununla birlikte, iklim değişikliğinin sadece bir tehdit olmadığı, aynı zamanda tarımda daha dirençli ve sürdürülebilir sistemlerin geliştirilmesi için bir fırsat sunduğu unutulmamalıdır. Yenilikçi teknolojiler, genetik mühendislik, sürdürülebilir tarım uygulamaları ve biyolojik mücadele stratejilerinin entegrasyonu, iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada önemli rol oynayabilir (Henry et al., 2014). Bu kitap bölümü, iklim değişikliğinin bitki koruma üzerindeki etkilerini ele alarak, yenilikçi biyolojik

mücadele yöntemlerini ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını tartışmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, bu yöntemlerin iklim değişikliğine uyum sağlama ve tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini artırma potansiyelini değerlendirmektedir. Bu bağlamda, temel amaç, iklim değişikliğinin bitki koruma uygulamalarındaki yansımalarını, mevcut sorunları ve bu sorunlara yönelik çözüm önerilerini derinlemesine incelemektir. İklim değişikliğinin doğurduğu risklerin yanı sıra, bitki koruma stratejilerinin yeniden şekillendirilmesindeki fırsatlar da vurgulanmaktadır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE TARIMSAL EKOSİSTEMLER

Küresel ısınma, tarımsal üretim sistemlerini çok boyutlu bir şekilde etkilemekte ve tarımsal ekosistemlerin dengesini bozarak küresel gıda güvenliği üzerinde ciddi tehditler oluşturmaktadır. İklim değişikliğinin tarımsal ekosistemler üzerindeki etkileri, doğrudan fiziksel değişikliklerden dolaylı biyolojik süreçlere kadar geniş bir yelpazede incelenmektedir. Artan sıcaklıklar, değişen yağış rejimleri, kuraklık, sel ve diğer aşırı hava olayları gibi fiziksel etkiler tarımsal üretim sistemlerinde belirgin kayıplara neden olmaktadır (Allen et al., 2015).

Artan sıcaklıklar, bitkilerin büyüme, gelişme ve metabolik aktiviteleri üzerinde doğrudan bir etki yaratmaktadır. Sıcaklığın bitki fizyolojisi üzerindeki etkisi, özellikle fotosentez ve solunum gibi temel süreçlerin dengelenmesini zorlaştırmaktadır. Örneğin, yüksek sıcaklık koşulları, fotosentetik verimliliği düşürerek bitki büyümesini yavaşlatabilir ve bu da verim kaybına yol açabilir (Hatfield & Prueger, 2015). Ayrıca, sıcaklık artışı bitki patojenleri için uygun bir ortam sağlayarak, bu organizmaların yayılma alanlarını genişletebilir ve hastalık insidansını artırabilir (Pautasso et al., 2012). Değişen yağış rejimleri ve sıklaşan kuraklık olayları, su kaynaklarının azalmasına ve su kullanımının daha stratejik bir şekilde planlanmasını zorunlu hale getirmektedir. Kuraklık, bitkilerin su alımını sınırlayarak büyüme ve gelişmelerini olumsuz yönde etkilerken, aşırı yağış ise toprak erozyonuna neden olarak tarım arazilerinin uzun vadeli verimliliğini tehlikeye atmaktadır (Schmidt et al., 2016). Özellikle eğimli tarım arazilerinde, sel ve şiddetli yağışlar toprağın üst katmanlarının taşınmasına neden olmakta ve organik madde kaybını artırmaktadır. Bunun sonucunda, tarımsal üretimde kullanılan toprakların besin döngüsü bozulmakla birlikte ve uzun vadeli sürdürülebilirlik riske girmektedir.

Karbon Döngüsü ve Sera Gazları

İklim değişikliği, karbon döngüsündeki dengesizlikleri artırarak tarımsal ekosistemler üzerinde dolaylı etkiler yaratmaktadır. Tarım alanlarında artan

sera gazı emisyonları, atmosferdeki karbondioksit (CO₂), metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) gibi gazların konsantrasyonlarını artırarak küresel ısınmayı hızlandırmaktadır. Özellikle toprakta organik madde birikiminin azalması ve tarımsal faaliyetler nedeniyle sera gazlarının salınımı, tarımın iklim değişikliğine katkı sağlayan bir sektör haline gelmesine neden olmuştur (Smith et al., 2014).

Karbon döngüsündeki bu değişiklikler, bitki patojenlerinin virülansını artırabilir ve bitkilerin bağışıklık sistemlerini zayıflatabilir. Örneğin, artan CO₂ konsantrasyonu, bazı bitki zararlılarının besin kaynaklarına daha kolay ulaşmasına neden olarak popülasyonlarını artırabilir (Ziska et al., 2011). Bununla birlikte, artan sera gazları toprak mikrobiyotası üzerinde de baskı oluşturmakta, simbiyotik ilişkilerin bozulmasına ve toprak sağlığının zayıflamasına neden olmaktadır.

Toprak Sağlığı ve Mikrobiyota Üzerindeki Etkiler

Toprak, tarımsal üretimin temel taşıdır ve toprak mikrobiyotası, tarımsal ekosistemlerin sürdürülebilirliğinde kritik bir rol oynamaktadır. Ancak, iklim değişikliği, toprakta bulunan mikroorganizmaların çeşitliliği ve işlevselliği üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Örneğin, kuraklık koşulları ve sıcaklık artışı, toprak mikrobiyotasının metabolik aktivitelerini azaltarak bitki-mikroorganizma simbiyozunu olumsuz yönde etkileyebilir (van der Heijden et al., 2008).

Toprak mikrobiyotasının işlevselliğinin azalması, bitkilerin besin maddelerine erişimini sınırlayabilir ve bu da bitkilerin büyüme performansını düşürebilir. Özellikle Arbusküler mikorizal fungus (AMF) gibi simbiyotik organizmalar, iklim değişikliğinden büyük ölçüde etkilenmekte ve bitkilerle kurdukları simbiyotik ilişkilerin etkinliği azalmaktadır. AMF, toprakta besin elementlerinin bitkiler tarafından alınmasını kolaylaştırırken, aynı zamanda bitkilerin kuraklık stresine karşı dayanıklılığını artırır (Rillig et al., 2019). Ancak, değişen iklim koşulları altında bu simbiyotik ilişkiler zarar görebilir ve bu durum, tarımsal verimliliği doğrudan etkileyebilir. İklim değişikliği, aynı zamanda toprak karbon depolama kapasitesini azaltarak, tarımsal alanların uzun vadeli sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. Toprak organik maddesindeki azalma, mikroorganizmaların habitatını bozarak toprak sağlığını daha da kötüleştirebilir. Bu bağlamda, iklim değişikliğine uyum sağlayabilecek tarım uygulamalarının geliştirilmesi ve toprak sağlığının korunması için yenilikçi stratejilerin benimsenmesi gereklidir (Lal, 2020).

Ekolojik Dengeler ve Adaptasyon Gereksinimleri

İklim değişikliği, tarımsal ekosistemlerin ekolojik dengesini bozmaktadır. Zararlı ve hastalık etkenlerinin dağılım alanlarında yaşanan değişiklikler, biyolojik çeşitliliğin azalmasına ve tarımsal üretimde kayıplara neden olmaktadır (Bebber et al., 2013). Aynı zamanda, doğal düşmanların popülasyon dinamiklerinin bozulması, biyolojik mücadele stratejilerinin etkinliğini sınırlayabilir. Bu durum, zararlı popülasyonlarını kontrol etmek için kullanılan entegre mücadele yöntemlerinin yeniden değerlendirilmesini zorunlu hale getirmektedir.

Tarımsal ekosistemlerin iklim değişikliğine adaptasyonu, sürdürülebilir tarım uygulamalarını teşvik etmeyi gerektirir. Örneğin, toprak yönetimi ve su kullanım stratejilerinin optimize edilmesi, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için hayati bir gerekliliktir. Ayrıca, biyolojik mücadele stratejilerinin, özellikle simbiyotik mikroorganizmaların, tarımsal üretimde daha fazla kullanılması, ekosistem dengesini korumada etkili bir yol olarak görülmektedir.

BİTKİ KORUMA YÖNTEMLERİNİN TANITIMI

Tarımsal üretimin sürdürülebilirliği ve gıda güvenliğinin sağlanması için bitki koruma yöntemleri hayati bir öneme sahiptir. Bitki koruma stratejileri genel olarak kimyasal mücadele, biyolojik mücadele ve entegre mücadele yöntemleri olmak üzere üç ana kategoride incelenmektedir. Her bir yöntemin kendine özgü avantajları ve sınırlamaları bulunmaktadır. İklim değişikliğinin yarattığı zorluklarla başa çıkmak ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamak için bu yöntemlerin yeniden değerlendirilmesi gereklidir.

Kimyasal Mücadele

Kimyasal mücadele, zararlı ve patojen popülasyonlarını kontrol altına almak için pestisit, fungusit, herbisit gibi kimyasal maddelerin kullanılmasını içerir. Bu yöntem, hızlı ve etkili bir çözüm sunması nedeniyle tarımsal üretimde uzun yıllardır yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Özellikle geniş alanlarda ve kısa sürede sonuç alınması gereken durumlarda kimyasal mücadele etkili bir seçenek olarak görülmektedir (Carvalho, 2017). Bununla birlikte, kimyasal mücadele yöntemleri, çevresel etkiler ve patojenlerde direnç gelişimi gibi ciddi sorunlara yol açabilmektedir.

Kimyasal mücadele, toprak, su ve hava kirliliği gibi çevresel sorunlara katkıda bulunurken, tarımsal alanlarda biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden olabilmektedir. Ayrıca, pestisitlerin aşırı ve bilinçsiz kullanımı, hedef olmayan organizmalar üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve ekolojik dengenin bozulmasına yol açmaktadır. Bunun yanı sıra, bazı patojenlerin

kimyasal maddelere karşı direnç geliştirmesi, kimyasal mücadelenin uzun vadeli etkinliğini sınırlamaktadır (Carvalho, 2017). Bu nedenle, kimyasal mücadele yöntemlerinin kullanımında daha dikkatli ve sürdürülebilir yaklaşımlara ihtiyaç vardır.

Biyolojik Mücadele

Biyolojik mücadele, bitki zararlılarını ve patojenlerini kontrol altına almak için doğal düşmanların, faydalı mikroorganizmaların veya biyokontrol ajanlarının kullanımını içermektedir. Bu yöntem, çevre dostu ve sürdürülebilir bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Biyolojik mücadelede kullanılan organizmalar arasında, predatörler, parazitoidler, mikrobiyal antagonistler ve simbiyotik mikroorganizmalar yer almaktadır (Berg et al., 2013).

Örneğin, *Clonostachys rosea* gibi biyokontrol ajanları, bitki patojenlerinin yaşam döngüsünü bozarak enfeksiyonları önleyebilmekte ve bitki sağlığını iyileştirebilmektedir (Jensen et al., 2016). Benzer şekilde, Arbüsküler mikorizal fungus (AMF), bitki kökleri ile simbiyotik ilişkiler kurarak bitkilerin besin alımını artırmakta ve stres koşullarına dayanıklılığını geliştirmektedir (Rillig et al., 2019). Bu ajanların kullanımı, aynı zamanda toprak yapısını iyileştirmekte ve tarımsal ekosistemlerin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır.

Biyolojik mücadelenin bir diğer önemli avantajı, kimyasal pestisitlerin aksine, hedef dışı organizmalar üzerindeki olumsuz etkilerinin minimum düzeyde olmasıdır. Ancak, bu yöntemin etkinliği, kullanılan biyokontrol ajanlarının çevresel koşullara uyum yeteneğine ve uygulama stratejilerinin doğru bir şekilde planlanmasına bağlıdır. İklim değişikliği, biyolojik mücadele yöntemlerinin etkinliğini doğrudan etkileyebileceğinden, biyokontrol ajanlarının adaptasyon yetenekleri üzerine daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir (Berg et al., 2013).

Entegre Mücadele

Entegre mücadele (Integrated Pest Management - IPM), kimyasal ve biyolojik mücadele yöntemlerini bir araya getirerek, zararlıların ve patojenlerin etkili bir şekilde kontrol altına alınmasını amaçlayan bir stratejidir. Bu yöntem, ekolojik dengeyi korumayı ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmeyi hedefler. IPM, zararlı popülasyonlarını ekonomik zarar eşiği seviyesinin altında tutmayı amaçlayan, çeşitli kültürel, biyolojik ve kimyasal kontrol yöntemlerini harmanlayan bir yaklaşımdır (Pretty & Bharucha, 2015).

Entegre mücadele, pestisit kullanımını minimuma indirirken, biyolojik ve mekanik yöntemlerin etkinliğini artırmayı hedefler. Bu yöntem, çiftçilerin

eğitimini ve bilinçlendirilmesini gerektirir; çünkü entegre mücadele stratejilerinin doğru bir şekilde uygulanması, bilgi ve deneyim gerektirir. Özellikle iklim değişikliği koşulları altında, IPM'nin çevresel değişimlere uyum sağlamada ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemede önemli bir rol oynayabileceği öne sürülmektedir (Lobell et al., 2013).

Yeni Yaklaşımlar ve Gelecekteki Perspektifler

Geleneksel mücadele yöntemlerinin sınırlamalarını aşmak için yenilikçi yaklaşımlar giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Genetik mühendislik ile dayanıklı bitki türlerinin geliştirilmesi, sensör teknolojileri ve yapay zekâ destekli izleme sistemlerinin kullanımı, bitki koruma stratejilerinde devrim niteliğinde değişikliklere yol açmıştır (Zhang et al., 2020). Bununla birlikte, mikrobiyal çeşitliliği teşvik eden ve toprağın biyolojik kapasitesini artıran sürdürülebilir tarım uygulamaları, gelecekte bitki koruma stratejilerinin temelini oluşturabilir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN HASTALIK VE ZARARLILARA ETKİSİ

İklim değişikliği, tarımsal üretim sistemlerini çeşitli şekillerde etkilerken, bitki hastalıkları ve zararlılar üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkileri de giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Artan sıcaklıklar, değişen nem oranları ve çevresel stres koşulları, patojenlerin yaşam döngüsü, dağılım alanı ve bulaşıcılık potansiyelini önemli ölçüde değiştirebilmektedir (Bebber et al., 2013). Bu durum, yalnızca tarımsal üretimdeki verim kayıplarını artırmakla kalmamakta, aynı zamanda küresel gıda güvenliğini tehdit eden bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Patojenlerin Yaşam Döngüsündeki Değişiklikler

Artan sıcaklıklar, patojenlerin yaşam döngüsünü hızlandırarak enfeksiyon sürecinin daha erken başlamasına neden olmaktadır. Örneğin, sıcaklık artışı bazı fungal patojenlerde sporlanma hızını artırmakta ve bu da bulaşıcılığı önemli ölçüde artırmaktadır (Chakraborty & Newton, 2011). Ayrıca, sıcaklık değişiklikleri, patojenlerin biyocoğrafyasını etkileyerek, tropikal ve subtropikal bölgelerde yoğunlaşmış olan bazı zararlıların daha ılıman bölgelere yayılmasına neden olmuştur (Bebber et al., 2013).

Değişen çevresel koşullar, viral hastalıkların taşıyıcıları olan vektörlerin popülasyon dinamiklerini de etkilemektedir. Örneğin, sıcaklık artışları, virüs taşıyıcısı böceklerin yaşam süresini uzatmakta ve onların yayılma kapasitelerini artırmaktadır (Jones, 2016). Bu durum, özellikle sebze ve tahıl ürünlerinde

viral enfeksiyonların yaygınlaşmasına neden olabilir. İklim değişikliği, yalnızca sıcaklık artışını değil, aynı zamanda nem oranlarındaki değişiklikleri de beraberinde getirerek, bazı fungal patojenlerin (örneğin, *Fusarium* türleri) sporlanma yeteneklerini artırabilir ve bu da bitki hastalıklarının insidansını yükseltebilir (Pautasso et al., 2012).

Kuraklık ve Çevresel Stresin Hastalıklar Üzerindeki Etkisi

Kuraklık, bitkiler üzerinde önemli bir çevresel stres kaynağıdır ve bitkilerin bağışıklık sistemini zayıflatarak patojenlere karşı direncini azaltır. Özellikle su stresine maruz kalan bitkiler, fotosentez ve metabolik aktivitelerinde düşüş yaşayarak hastalıklara karşı daha savunmasız hale gelmektedir (Ramegowda & Senthil-Kumar, 2015). Kuraklık stresi altında, bazı fungal patojenlerin (örneğin, *Verticillium dahliae*) enfeksiyon yeteneklerinde artış gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, düşük nem koşulları bazı patojenlerin toprakta daha uzun süre hayatta kalmasını ve sporlarının yayılmasını kolaylaştırabilir.

Kuraklığın yanı sıra, ani ve yoğun yağış olayları da bitki hastalıklarını artırabilir. Örneğin, aşırı yağış nedeniyle oluşan su birikintileri, kök çürüklüğü ve mantar enfeksiyonlarının yayılmasını kolaylaştırır. Ayrıca, yoğun yağışlar sırasında bitkiler üzerinde biriken su damlacıkları, bakteriyel patojenlerin yayılmasına uygun bir ortam oluşturabilir (Scherm et al., 2000). Bu durum, özellikle pirinç, buğday ve soya fasulyesi gibi suya duyarlı mahsuller için ciddi bir risk oluşturmaktadır.

Hastalıklara Karşı Direnç Mekanizmalarındaki Zayıflamalar

İklim değişikliğinin getirdiği stres koşulları, bitkilerin doğal bağışıklık sistemini olumsuz etkileyerek hastalıklara karşı savunma mekanizmalarını zayıflatmaktadır. Yüksek sıcaklık koşulları, bitkilerin savunma moleküllerinin üretimini sınırlayarak patojenlerin daha kolay yayılmasına yol açabilir (Zandalinas et al., 2018). Ayrıca, çevresel stres altındaki bitkilerde hormon dengesizlikleri gözlemlenebilir. Örneğin, abiyotik stres koşulları altında jasmonat ve salisilat gibi bitki savunma hormonlarının üretimi azalabilir ve bu durum, patojen enfeksiyonlarına karşı duyarlılığı artırabilir.

Zararlıların Popülasyon Dinamiklerindeki Değişiklikler

İklim değişikliği, bitki zararlılarının popülasyon dinamiklerini de önemli ölçüde değiştirmektedir. Zararlılar, çevresel değişimlere genellikle bitkilerden daha hızlı uyum sağlayabilir ve bu durum, onların coğrafi dağılım alanlarının genişlemesine neden olabilir (Deutsch et al., 2018). Örneğin, sıcaklık

artışları, bazı böcek zararlılarının yaşam döngüsünü hızlandırarak bir yıl içinde birden fazla neslin oluşmasına imkân tanımaktadır.

Ayrıca, artan sıcaklık ve nem, zararlıların daha yüksek irtifalara yayılmasını da mümkün kılmıştır. Örneğin, önceden sadece tropikal bölgelerde görülen *Helicoverpa armigera* gibi zararlılar, ılıman bölgelerde de yaygınlaşmış ve bu durum yeni tarım alanlarında ciddi kayıplara yol açmıştır (Bebber et al., 2013).

Küresel Gıda Güvenliği Üzerine Etkiler

İklim değişikliği kaynaklı hastalık ve zararlı artışı, tarımsal üretim sistemlerini tehdit ederek küresel gıda güvenliği üzerinde doğrudan bir etki yaratmaktadır. Özellikle temel gıda ürünlerinde yaşanan verim kayıpları, dünya çapında gıda fiyatlarının artmasına ve kıtlık riskinin yükselmesine yol açabilir (Foley et al., 2011). Hastalıkların ve zararlıların yayılmasını kontrol altına almak için daha fazla kimyasal kullanımı hem ekonomik maliyetleri artırmakta hem de çevresel sürdürülebilirliği tehlikeye sokmaktadır.

Adaptasyon Stratejileri ve Çözüm Önerileri

İklim değişikliğinin hastalık ve zararlılar üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak için yenilikçi adaptasyon stratejilerine ihtiyaç vardır. Hastalıklara dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi, entegre mücadele yöntemlerinin yaygınlaştırılması ve biyolojik mücadele ajanlarının iklim değişikliği koşullarına uygun hale getirilmesi bu stratejiler arasında sayılabilir (Pretty & Bharucha, 2015). Ayrıca, hastalık ve zararlıların izlenmesi için gelişmiş sensör ve dijital tarım teknolojilerinin kullanılması, erken müdahale imkanlarını artırabilir.

BİYOLOJİK MÜCADELE AJANLARI: YENİ STRATEJİLER

Biyolojik mücadele, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen ve kimyasal mücadele yöntemlerinin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik önemli bir bitki koruma stratejisi olarak giderek daha fazla önem kazanmaktadır. İklim değişikliğinin tarımsal ekosistemler üzerinde oluşturduğu baskı, biyolojik mücadele yöntemlerinin etkinliğini ve kullanımını artıracak şekilde yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda, biyokontrol ajanları, bitki-patojen ilişkilerinde denge sağlama, zararlıların kontrolü ve bitkilerin stres koşullarına adaptasyonu gibi kritik rollere sahiptir.

Arbüsküler mikorizal fungus (AMF)

Arbüsküler mikorizal fungus (AMF), bitki kökleri ile simbiyotik bir ilişki kurarak bitkilerin besin alımını artıran ve stres koşullarına karşı dayanıklılığını

geliştiren önemli bir biyolojik mücadele ajanıdır. AMF, özellikle fosfor gibi bitki büyümesi için hayati öneme sahip besin maddelerinin topraktan alınmasını kolaylaştırır (Smith & Read, 2008). Bu simbiyotik ilişki, bitkilerin kök bölgesinde daha geniş bir toprak alanına erişmesini sağlarken, su stresine karşı direncini de artırmaktadır. AMF'ler ve simbiozis oluşturdıkları bitkiler, belirli koşullar altında birbirlerinden fayda sağlamaktadırlar (Demir, 1998; Rhodes, 1980; Bolan ve ark., 1987; Li ve ark., 1991). Rizosfer bölgesinde yaygınca bulunan AMF, özellikle de bitki besin maddeleri bakımından fakir olan marjinal topraklarda bitkilerin gelişimi için oldukça önemli katkı sağlar ve bazı mikro ve makro besin maddelerinin yanı sıra özellikle de fosfor alımında önemli rol alır. Buna karşın AMF ise, bitkinin ürettiği karbohidratlardan ve bazı organik maddelerden faydalanmaktadır.

İklim değişikliği bağlamında, AMF'nin karbon sekestrasyonu üzerindeki etkisi dikkat çekmektedir. AMF, toprak organik karbon seviyelerini artırarak sera gazlarının azaltılmasına katkıda bulunabilir (Rillig et al., 2019). Ayrıca, AMF'nin toprak yapısını iyileştirici etkileri, özellikle kuraklık ve toprak erozyonu gibi iklim değişikliği kaynaklı sorunlarla mücadelede kritik bir rol oynamaktadır.

***Clonostachys rosea* (Sch.) Schroers & Samuels**

Bugüne kadar, *Clonostachys rosea* da pek çok fungus bitki patojenlerine karşı hareket bildirilmiştir, bunlar; *Alternaria dauci*, *A. solani*, *A. radicina*, *Botrytis cinerea*, *B. aclada*, *Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres*, *Verticillium dahliae*, *Fusarium graminearum*, *F. verticillioides*, *F. croohvellense*, *F. culmorum*, *H. solani*, *Moniliophthora roreri*, *Phytophthora palmivora*, *Rhizoctonia solani*, *Rhynchosporium commune* ve *Sclerotinia sclerotiorum* gibi önemli patojenler olmakla birlikte (Krauss ve Soberanis, 2001; Jensen ve ark., 2004; Yohalem ve ark., 2004 ; Çevik ve ark. 2022; Aydın ve Turhan, 2009; Kosawang ve ark., 2014; Schöneberg ve ark., 2015; Sun ve ark., 2015a; 2015b; Jensen ve ark., 2016; Lysøe ve ark., 2017; Samsudin ve ark., 2017) *C. rosea*, özellikle toprak kökenli patojenlerle mücadelede etkili bir biyokontrol ajanı olarak tanınmaktadır. Bu fungus, patojenlerin yaşam döngüsünü bozarak, sporlanma ve enfeksiyon süreçlerini engeller. *Clonostachys rosea*'nın etkisi, sadece patojenleri kontrol altına almakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda bitkilerin savunma mekanizmalarını aktive ederek sistemik direnç oluşturmalarına yardımcı olur (Jensen et al., 2016).

Ayrıca, *Clonostachys rosea*, diğer biyokontrol ajanlarıyla birlikte kullanıldığında sinerjik bir etki yaratabilir. Örneğin, AMF ile uygulandığında hem kök sistemi sağlığını artırabilir hem de patojen baskısını önemli ölçüde

azaltabilir. Bu tür kombinasyonlar, iklim değişikliğinin zorlu koşullarında tarımsal üretimin sürdürülebilirliği için etkili çözümler sunmaktadır.

Mikrobiyal Çeşitlilik ve Kombinasyon Yaklaşımları

Mikrobiyal çeşitlilik, biyolojik mücadelenin etkinliğini artıran önemli bir faktördür. Farklı mikroorganizmaların kombinasyonlarının kullanılması, patojenlere karşı geniş kapsamlı bir koruma sağlayabilir ve ekosistem dengesinin korunmasına yardımcı olabilir (Verbruggen et al., 2013). Örneğin, faydalı bakterilerin (örneğin, *Pseudomonas* ve *Bacillus* türleri) ve mantarların (örneğin, AMF ve *Trichoderma* spp.) bir arada kullanılması, bitkilerin hem biyotik hem de abiyotik stres koşullarına adaptasyonunu artırabilir.

Bu tür kombinasyon yaklaşımları, toprak mikrobiyotasının çeşitliliğini teşvik ederek, uzun vadeli toprak sağlığını ve tarımsal verimliliği artırabilir. Ayrıca, iklim değişikliğine uyum sağlamada biyolojik mücadelenin başarısını destekleyen önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır.

Biyolojik Mücadelede Yeni Araştırma Alanları

İklim değişikliği bağlamında biyolojik mücadele yöntemlerinin etkinliğini artırmak için yeni araştırma alanları giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu bağlamda, genomik ve metagenomik teknolojiler, biyokontrol ajanlarının genetik yapılarının anlaşılmasını ve çevresel değişimlere adaptasyon mekanizmalarının belirlenmesini kolaylaştırmaktadır (Cheng et al., 2021). Örneğin, AMF ve *Clonostachys rosea* gibi organizmaların genetik çeşitliliğinin araştırılması, iklim değişikliğine dayanıklı biyokontrol suşlarının seçilmesine olanak tanıyabilir.

Bunun yanı sıra, biyolojik mücadelenin etkinliğini artırmak için biyolojik ajanların uygulama yöntemlerinde yenilikçi yaklaşımlar geliştirilmelidir. Özellikle nanoteknoloji ve hassas tarım uygulamaları, biyokontrol ajanlarının daha etkin bir şekilde uygulanmasını ve dağıtılmasını mümkün kılmaktadır (Kumar et al., 2020). Bu teknolojiler, biyokontrol ajanlarının hedefe yönelik uygulanmasını sağlayarak hem etkinliği artırmakta hem de maliyetleri düşürmektedir.

Sürdürülebilir Tarım ve Biyolojik Mücadele

Biyolojik mücadele yöntemleri, sürdürülebilir tarım uygulamalarının önemli bir bileşenidir. Kimyasal pestisitlerin kullanımını azaltarak çevresel sürdürülebilirliği teşvik eden bu yöntemler, aynı zamanda tarımsal ekosistemlerin biyolojik çeşitliliğini desteklemektedir. İklim değişikliği koşullarında, biyolojik mücadele yöntemlerinin tarım sistemlerine

entegrasyonu, sürdürülebilir gıda üretiminin sağlanması için kritik bir öneme sahiptir (Pretty & Bharucha, 2015).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE MÜCADELEDE YENİLİKÇİ YAKLAŞIMLAR

İklim değişikliği, tarımsal üretim sistemleri ve gıda güvenliği üzerinde büyük bir tehdit oluştururken, bu zorluklara yanıt vermek için yenilikçi yaklaşımlar giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini sağlamak ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirmek için yeni teknolojiler, genetik mühendislik ve entegre stratejiler temel çözümler olarak öne çıkmaktadır. Bu yaklaşımlar, sadece bitki koruma ve üretim kapasitesini artırmayı değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı da hedeflemektedir.

Genetik mühendislik, iklim değişikliğine dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesinde önemli bir araç haline gelmiştir. Özellikle kuraklık, sıcaklık stresi ve toprak tuzluluğu gibi abiyotik stres faktörlerine karşı dayanıklı bitkilerin geliştirilmesi, tarımsal üretimi güvence altına almak için kritik bir adımdır (Henry et al., 2014). Bu süreçte, bitkilerin stres koşullarında verimliliğini artıran genetik özellikler belirlenmekte ve bu özellikler modern biyoteknoloji yöntemleri ile ticari bitkilere entegre edilmektedir. Örneğin, bazı gen düzenleme teknikleri, bitkilerin su kullanım verimliliğini artırarak kuraklık stresine karşı dayanıklılık kazandırmaktadır. Bu tür genetik yenilikler, tarımsal ekosistemlerin iklim değişikliği etkilerine karşı daha dirençli hale gelmesine katkıda bulunmaktadır.

Teknoloji destekli izleme ve akıllı tarım uygulamaları, iklim değişikliğiyle mücadelede bir diğer önemli alanı temsil etmektedir. Hassas tarım teknolojileri, uydu görüntüleme, sensör tabanlı izleme ve drone kullanımı gibi yöntemlerle entegre edilerek, tarımsal üretim süreçlerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesini ve optimize edilmesini sağlamaktadır (Zhang et al., 2020). Örneğin, bitki hastalıklarının erken teşhis edilmesi ve zararlı popülasyonlarının dinamiklerinin izlenmesi, pestisit kullanımını optimize etmek ve çevresel etkiyi azaltmak açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu teknolojiler, ayrıca çiftçilere daha bilinçli ve veriye dayalı karar alma imkânı sunarak, kaynakların daha verimli kullanılmasını teşvik etmektedir. Böylece hem ekonomik hem de çevresel sürdürülebilirlik desteklenmektedir.

Sürdürülebilir tarım uygulamaları, iklim değişikliğine uyum sağlama stratejilerinde temel bir yere sahiptir. Özellikle toprak sağlığını iyileştiren, biyolojik çeşitliliği artıran ve karbon sekestrasyonunu destekleyen tarım uygulamaları, uzun vadeli sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda büyük

bir potansiyel taşımaktadır. Organik tarım, minimum toprak işleme teknikleri ve örtü bitkisi kullanımı gibi yöntemler, toprakta organik madde birikimini artırarak hem verimliliği desteklemekte hem de sera gazı emisyonlarını azaltmaktadır. Ayrıca, tarımsal ormancılık gibi uygulamalar, karbon depolama kapasitesini artırırken aynı zamanda iklim değişikliği ile mücadelede katkıda bulunmaktadır (Tilman et al., 2011).

Bu yaklaşımların etkin bir şekilde uygulanabilmesi için, çiftçilerin eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. İklim değişikliğine karşı sürdürülebilir tarım uygulamalarının benimsenmesi, yalnızca teknolojik yeniliklerin geliştirilmesiyle değil, aynı zamanda bu yeniliklerin yerel bağlamlarda benimsenmesi ve adaptasyonu ile mümkündür. Bu noktada, çiftçilere yönelik eğitim programları, iklim değişikliği farkındalığını artırmanın yanı sıra yeni teknolojilerin ve uygulamaların kullanımını teşvik etmek için kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Aynı şekilde, hükümetlerin ve uluslararası kuruluşların desteklediği uygun tarım politikalarının geliştirilmesi ve uygulanması, bu süreçte önemli bir role sahiptir. Örneğin, yenilikçi tarım uygulamalarını teşvik eden sübvansiyonlar ve eğitim programları, çiftçilerin bu teknolojilere erişimini kolaylaştırabilir ve iklim değişikliğiyle mücadelede küresel ölçekte bir etki yaratabilir.

Son olarak, iklim değişikliğiyle mücadelede bilimsel araştırmalar ve yenilikçi teknolojilerin geliştirilmesi için çok paydaşlı bir iş birliği yaklaşımı benimsenmelidir. Akademik araştırmalar, özel sektör yatırımları ve kamu politikalarının entegrasyonu, tarımsal üretim sistemlerini daha dayanıklı hale getirecek çözümlerin hızla uygulanmasını sağlayabilir. Bu kapsamda, yerel, bölgesel ve küresel düzeyde koordinasyon sağlanarak, tarımsal üretim sistemlerinin iklim değişikliği bağlamında sürdürülebilirliğine yönelik daha geniş kapsamlı bir dönüşüm sağlanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliğinin etkileri, tarımsal ekosistemlerde hastalık ve zararlıların artışı, bitki stresinin yoğunlaşması ve toprak sağlığının bozulması gibi çok yönlü zorluklar yaratmaktadır. Bu etkiler, gıda güvenliğini doğrudan tehdit ederken, aynı zamanda ekosistem dengesinin korunmasını da güçleştirmektedir. Tarımsal üretim sistemleri, yalnızca bu değişen koşullara uyum sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda küresel gıda taleplerini karşılamak için daha sürdürülebilir ve dirençli hale getirilmek zorundadır. Bu bağlamda, mevcut bitki koruma stratejilerinin gözden geçirilmesi ve iklim değişikliği bağlamında yeniden yapılandırılması bir zorunluluk haline gelmiştir.

Sürdürülebilir ve çevre dostu mücadele yöntemlerinin benimsenmesi, tarımın iklim değişikliğine uyum sağlayabilmesi için kilit bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Özellikle biyolojik mücadele yöntemleri, kimyasal pestisitlere kıyasla daha az çevresel etki yaratarak zararlı ve hastalık popülasyonlarının kontrol altına alınmasına olanak tanır. AMF ve *C. rosea* gibi biyokontrol ajanlarının kullanımı, sadece bitki sağlığını desteklemekle kalmaz, aynı zamanda toprak sağlığını iyileştirerek ekosistem dengesini korumada da etkili bir rol oynar. Bu tür yöntemlerin yaygınlaştırılması ve çiftçiler tarafından benimsenmesi, tarımsal üretimin sürdürülebilirliğini artırabilir.

Ancak, sürdürülebilir tarım uygulamalarının başarısı, sadece biyolojik yöntemlerle sınırlı değildir. Genetik mühendislik, iklim değişikliğine dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu tür yenilikçi yaklaşımlar, tarımsal üretimdeki stres faktörlerini hafifletmekte ve bitkilerin zorlu çevre koşullarına adaptasyonunu artırmaktadır. Özellikle kuraklık, sıcaklık stresi ve toprak tuzluluğu gibi sorunlarla başa çıkmada genetik müdahaleler önemli bir araç haline gelmiştir. Bununla birlikte, bu yeniliklerin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, yerel bağlamlara uygun stratejilerin geliştirilmesi gereklidir. Teknoloji destekli izleme ve hassas tarım uygulamaları, iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir araç olarak kullanılabilir. Hastalık ve zararlıların erken teşhisi, pestisit kullanımını optimize edebilir ve gereksiz kimyasal tüketimini önleyebilir. Uydu görüntüleme, sensör teknolojileri ve yapay zekâ tabanlı analizler gibi yenilikçi araçlar, çiftçilere anlık bilgi sağlayarak karar alma süreçlerini iyileştirebilir. Bu tür teknolojilerin yaygınlaşması, yalnızca verimliliği artırmakla kalmaz, aynı zamanda çevresel etkileri de azaltır. Politikalar ve yönetim stratejileri, tarımsal üretimin iklim değişikliği bağlamında dönüşümünü desteklemek için kritik bir rol oynamaktadır. Çiftçilerin sürdürülebilir tarım uygulamalarını benimsemesini teşvik etmek amacıyla eğitim programlarının ve mali destek mekanizmalarının geliştirilmesi önemlidir. Özellikle küçük ölçekli çiftçilerin yeni teknolojilere ve biyolojik mücadele yöntemlerine erişimini artıracak teşvikler, tarım sektörünün iklim değişikliği etkilerine karşı dayanıklılığını güçlendirebilir. Ayrıca, uluslararası iş birliği ve bilgi paylaşımı, iklim değişikliğine karşı küresel bir yanıt geliştirilmesinde önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Sonuç olarak, iklim değişikliğinin tarımsal ekosistemler üzerindeki olumsuz etkileri, bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmalıdır. Sürdürülebilir bitki koruma stratejileri, biyolojik mücadele yöntemleri, genetik yenilikler ve teknoloji destekli uygulamalar gibi farklı araçların bir arada kullanılması, tarımsal üretimin dayanıklılığını artırabilir. Bununla birlikte, bu stratejilerin başarıya ulaşması için çiftçiler, araştırmacılar, politika yapımcılar ve özel

sektör arasında güçlü bir iş birliği gereklidir. Gelecekteki araştırmalar, iklim değişikliği bağlamında etkili ve uygulanabilir çözümler geliştirmeye odaklanmalı; bu çözümler hem yerel hem de küresel düzeyde tarımsal sürdürülebilirliği desteklemelidir. Bu şekilde, tarımsal üretim sistemleri, iklim değişikliğinin getirdiği zorluklara uyum sağlayarak hem insanlık hem de ekosistemler için daha sürdürülebilir bir gelecek sunabilir.

Kaynakça

- Allen, C. D., Breshears, D. D., & McDowell, N. G. (2015). On underestimation of global vulnerability to tree mortality and forest die-off from hotter drought in the Anthropocene. *Ecosphere*, 6(8), 1–55. <https://doi.org/10.1890/ES15-00203.1>
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). The adaptation and mitigation potential of traditional agriculture in a changing climate. *Climatic Change*, 140(1), 33–45. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-0909-y>
- Bebber, D. P., Holmes, T., & Gurr, S. J. (2013). The global spread of crop pests and pathogens. *Global Ecology and Biogeography*, 23(12), 1398–1407. <https://doi.org/10.1111/geb.12214>
- Berg, G., Köberl, M., Rybakova, D., Müller, H., Grosch, R., & Smalla, K. (2013). Plant microbial diversity is suggested as the key to future biocontrol and health trends. *FEMS Microbiology Ecology*, 84(3), 228–237. <https://doi.org/10.1111/1574-6941.12187>
- Carvalho, F. P. (2017). Pesticides, environment, and food safety. *Food and Energy Security*, 6(2), 48–60. <https://doi.org/10.1002/fes3.108>
- Chakraborty, S., & Newton, A. C. (2011). Climate change, plant diseases, and food security: An overview. *Plant Pathology*, 60(1), 2–14. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2010.02411.x>
- Cheng, J., Sun, Y., Niu, Y., Fu, X., & Wu, Y. (2021). Advances in molecular and genomic research on arbuscular mycorrhizal fungi. *Frontiers in Plant Science*, 12, 617824. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.617824>
- Çevik, R., Demir, S., Türkölmez, Ş., & Boyno, G. (2022). The effect of *Clonostachys rosea* (sch.) schroers and samuels against verticillium wilt (*Verticillium dahliae* Kleb.) and early blight [*Alternaria solani* (Ell. and G. Martin) Sor.] diseases in tomato plants. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Sciences*, 32(2), 372-382.
- Demir, S., ŞENSOY, S., Ocak, E., TÜFENKÇİ, Ş., Durak, E. D., Erdinc, C., & ÜNSAL, H. (2015). Effects of arbuscular mycorrhizal fungus, humic acid, and whey on wilt disease caused by *Verticillium dahliae* Kleb. in three solanaceous crops. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39(2), 300-309.
- Deutsch, C. A., Tewksbury, J. J., Tigchelaar, M., Battisti, D. S., Merrill, S. C., Huey, R. B., & Naylor, R. L. (2018). Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. *Science*, 361(6405), 916–919. <https://doi.org/10.1126/science.aat3466>
- Foley, J. A., DeFries, R., Asner, G. P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter, S. R., & Snyder, P. K. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>

- Henry, R. J., Nevo, E., & Fahima, T. (2014). Adaptation of wild barley to climate change: The potential use of untapped genetic diversity. *Plant Breeding*, 133(6), 703–710. <https://doi.org/10.1111/pbr.12195>
- IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Jensen, B., Knudsen, I. M. B., Madsen, M., & Jensen, D. F. (2016). Biocontrol of seedling diseases of barley and wheat caused by *Fusarium culmorum* and *Bipolaris sorokiniana* using *Clonostachys rosea* under field conditions. *BioControl*, 61(4), 453–466. <https://doi.org/10.1007/s10526-016-9731-y>
- Kumar, P., Raghavendra, V. B., & Dubey, S. (2020). Role of nanotechnology in sustainable agriculture. *Materials Today: Proceedings*, 39, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.08.441>
- Palta, Ş., Demir, S., Şengönül, K., Kara, Ö., & Şensoy, H. (2010). ARBÜS-KÜLER MIKORİZAL FUNGUSLAR (AMF), BİTKİ VE TOPRAK-LA İLİŞKİLERİ, MERA ISLAHINDAKİ ÖNEMLERİ. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 12(18), 87-98.
- Pautasso, M., Döring, T. F., Garbelotto, M., Pellis, L., & Jeger, M. J. (2012). Impacts of climate change on plant diseases: Opinions and trends. *European Journal of Plant Pathology*, 133(1), 295–313. <https://doi.org/10.1007/s10658-012-9936-1>
- Pretty, J., & Bharucha, Z. P. (2015). Integrated pest management for sustainable intensification of agriculture in Asia and Africa. *Insects*, 6(1), 152–182. <https://doi.org/10.3390/insects6010152>
- Ramegowda, V., & Senthil-Kumar, M. (2015). The interactive effects of simultaneous biotic and abiotic stresses on plants: Mechanistic understanding from drought and pathogen combination. *Journal of Plant Physiology*, 176, 47–54. <https://doi.org/10.1016/j.jplph.2014.11.008>
- Rillig, M. C., Aguilar-Trigueros, C. A., Camenzind, T., & Richter, A. (2019). Why farmers should manage the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *New Phytologist*, 222(3), 1171–1175. <https://doi.org/10.1111/nph.15602>
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal symbiosis* (3rd ed.). Academic Press.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260–20264. <https://doi.org/10.1073/pnas.1116437108>
- Zhang, Y., Wang, Y., & Wei, G. (2020). Smart farming technologies for sustainable agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 11, 570733. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.570733>

İklim Değişikliğinin Sel ve Taşkın Üzerindeki Etkileri

Miraç Aydın¹

Nezihanur Kaptı²

Özet

İklim değişikliği sadece ülkemizde olmayıp tüm dünya genelinde çevresel ve toplumsal olayları derinden etkilemektedir. Bu etkilerden biri ise sel ve taşkın olaylarının artışı olarak görülmektedir. Küresel sıcaklıkların yükselmesi ve atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının artması, hava koşullarını ve su döngüsünü önemli ölçüde değiştirmektedir. Bunun yanında artan yağış miktarı, yoğun ve ani yağış olaylarını tetikleyerek sel ve taşkın riskini arttırmaktadır. Ayrıca buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi de sel riskini arttırmaktadır. Bu makale, iklim değişikliğinin sel ve taşkın üzerindeki etkilerin detaylı bir şekilde incelemektedir. Sel ve taşkın olaylarının artışı, bu olayların toplumsal ve çevresel etkilerini ve ileri tarihlerde bu tarz olayların olası senaryolarına dikkat çekmektedir. Araştırmalar, iklim değişikliğinin sel olayları üzerindeki etkilerini daha iyi anlamak ve etkili çözümler geliştirmek için önemli bir gereksinimdir.

GİRİŞ

İklim Değişikliği Ve Genel Etkileri

İklim değişikliği, sanayi devrimiyle başlayan ve atmosferin yapısını bozan insan faaliyetleridir. İklim değişikliğinin önemli faktörleri olan petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıtların yoğun bir şekilde kullanılmasıyla adeta dünyamızın etrafını bir yorgan gibi kaplayan sera gazları, bir nevi sıcak tutma görevi görerek küresel ısınmaya ve iklim değişikliğine yol açıyor.

İklim değişikliği gerçekten var mıdır?

1 Prof. Dr., Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Orman Fakültesi
ORCID: 0000-0002-5969-8306, maydin@kastamonu.edu.tr

2 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID: 0009-0009-1120-8433, kaptinezihanur@gmail.com

Hiç şüphe yok ki atmosferdeki gazların arttığını bu sebeple kara ve suların fazla ısınmasına, buz tabakalarının incelmeye ve deniz seviyelerinin artmasına katkıda bulunuyor. Emisyonlar arttıkça ve iklim değiştikçe hava olayları ve iklim olayları olumsuz yönde etkileniyor. Bilimsel verilere bakarak bu sonuçları görebiliriz. Bunların yanında iklim değişikliğinin beklenen etkileri arasında yangın, sel, fırtına gibi afetlerin sayısının ve şiddetinin artması, yağış düzenindeki değişiklikler, sıcak hava dalgaları nedeniyle istilacı türler ve salgın hastalıkların görülmesi, kuraklık, çölleşme vb. olaylar vardır. Bu olaylardan en çok savunmasız topluluklar etkilenmektedir ve kalıcı hasarlara sebep olmaktadır. Örneğin oluşan bir sel felaketi veya yangında gerekli önlemleri alamadığımız zaman büyük can kayıpları yaşanıyor. Bu hasarlar doğal afetlerin artışının yanında tarımsal verimin düşmesi ve su kaynaklarının azalmasına sebep oluyor.

Sel; çoğunlukla şiddetli yağışların ardından yan derelerden ani olarak gelen ve fazla miktarda katı materyal (asılı yük ve yatak yükü halinde taşıntı) içeren büyük su kütesini ifade eder (Hacısalihoğlu, 2020).

Taşkın; yan derelerden gelen sellerin kısa sürede ana akarsuya ulaşmasıyla vadi boyunca yatakta akan suyun yükselmesi ve normal yatağına sığmayıp taşkın yatağına ve çevresindeki taşkın düzlüğüne yayılması şeklinde gerçekleşen olaya denir (Hacısalihoğlu, 2020).

Seller dünyamızda neleri değiştiriyor? Ekosistem ve insan toplulukları üzerinde etkileri nelerdir?

Seller doğal yaşama zarar verirler özellikle vahşi doğadaki hayvanlar risk altındadırlar. Seller hayvanların yaşam alanlarını yok eder, yumurta ve yavrularını öldürebilir ya da tahrip edebilir. Hayvanlar bu tarz durumlarla karşılaşarlarsa kaçacak yerleri olmayabilir ve besin kaynaklarına ulaşım zorlaşır. Bu gibi durumlar geçici zararlar olarak nitelendirilirler. Uzun vadeli zararlar ise ormanın doğal dengesini habitatını bozar. Habitatlar bozulur ya da yok olursa, bazı türler bu duruma ayak uyduramaz ve nesilleri tehlikeye girer böylece biyolojik çeşitliliğin azalmasına sebep olur.

Bir diğer açıdan bakacak olursak seller; ormanlar, sulak alanlar, tarım alanları ve yerleşim alanlarına zarar verebilir. Sel sularının gücü, toprakların yer değiştirmesine, verimli üst toprak tabakasının kaybolmasına neden olur. Bu durum, ekosistemlerde besin döngüsünü bozar ve bitki örtüsünün zarar görmesine yol açar, insanların geçimini ve yaşamını sağladığı araziler zarar görür. Maddi açıdan büyük kayıplar doğurduğu gibi insan yaşamını da tehlikeye atar ve hayatlarına son verebilir.

Ülkemizde bu gibi örneklerin yaşandığı birçok yer var bunlardan biri İklimin Geleceği Geleceğin İklimi Proje kapsamında gitmiş olduğumuz Kastamonu Bozkurt ilçesidir. 11 Ağustos 2021 tarihinde 65 kişinin yaşamını yitirdiği, 8 kişinin kaybolduğu, onlarca insanın ve binanın zarar gördüğü bir sel felakettir. Yine farklı bir açıya değinecek olursak seller erozyona sebebiyet verir erozyon ise dünya yüzeyinin rüzgâr, su ve buz ile girdiği etkileşimle beraber yer değiştirmesidir. Erozyonun sonucunda ise tortulaşma dediğimiz tortuların ait olmadıkları yerde birikmesi olayı gerçekleşir. Tortulaşma topraktaki besin maddelerine zarar verir ve bitki örtüsünü bozar bununla birlikte erozyonla dağılan materyaller nehirlerle, göllere, denizlere, okyanuslara saçılarak suyun kalitesini düşürür. Su altında yaşayan hayvanların yaşamına zarar verirken zararlı alglerin çoğalmasına ve bizim aldığımız deniz ürünlerinin hastalık taşımaya sebep olabilir.

Seller hastalık ve kirlilik yayarlar, sel ve taşkın olayında oluşan kirlilik çevrede bulunan su alanlarına ve içme suyu kaynaklarına karışır. Bu karışma durumunda özellikle hastalanma eşiği düşük ve kronik hastalıklardan mustarip insanlar için tehlike olabiliyor. Su kaynaklarının kirlenmesi bazı bakteri çeşitlerinin yayılmasına sebep olabilmekte ve erken tedavi edilmediği zaman sonu ölüm olabilmektedir. Aynı zamanda yiyecek kaynakları olan tarımda bu şekilde etkilenmektedir.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SEL OLAYLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Artan Yağış Miktarı

a) Yoğun yağışların nedenleri:

Yoğun yağışlarının nedenlerini sıralarken alabileceğimiz bir sürü konu başlığı vardır. Bunlar:

Nemli Hava Kütlelerinin Etkisi, alçak Basınç Sistemleri, atmosferik Cepheler, tropikal Siklonlar ve Kasırgalar, muson Rüzgarları, orografik Etki (Dağ Etkisi), küresel İklim Değişikliği, jet Akımları... bu konu başlıklarından küresel iklim değişikliğini ele alacak olursak. Dünyamızın etrafında biriken gazlar sıcaklıkların artmasına, sıcaklık arttığı için nemin artmasına ve birden su buharlaşıp bulutlara dönüşmesine, bulutların da yağış getirmesi gibi kronolojik bir sıra izler.

İklim değişikliği ve hava olaylarının bağlantısı bilimsel olarak bir gerçektir dünya genelinde hava olaylarının sıklığı ve şiddetini etkilemektedir bu olay ise aşırı yağışların daha sık ve yoğun yaşanmasına sebep olur.

b) Yağışların sel olayları üzerinde etkisi:

Aşırı yağışların sel olayları üzerindeki etkisi oldukça büyüktür. Yoğun yağışlar, özellikle kısa sürede büyük miktarda suyun düşmesi durumunda, sel riskini önemli ölçüde artırır. Sel olaylarına yol açan yağışlar, iklim değişikliği nedeniyle daha sık ve şiddetli hale gelmektedir.

Sel olaylarının en büyük nedenlerinden biri olan sebep, sık ve yoğun yağışlardır. Aşırı yağışlar, kısa sürede büyük miktarda suyun yeryüzüne düşmesiyle sel felaketine sebep olur. Yağışlar kısa sürede çok yoğun bir şekilde yaşandığında toprak suyu ememez hale gelir bu durum yaşandığında su toprak yüzeyinde akmaya başlar ve seller meydana gelir.

Sel olaylarına yer açan yağışlar iklim değişikliği nedeniyle daha fazla hale gelmiştir peki tek neden sıcaklıkların artmasıyla birlikte buharlaşma miktarının fazla olup daha fazla yağış olması mıdır? Tabiki de hayır. İklim değişikliğine sebep olan kentleşme, ormanların tahrip edilmesi, büyük ölçüde sellere sebep olur. Ormanlardaki toprakların ağaçların bitkilerin su tutma kapasitesinin yerine kentlerin düz ve akışkan yapıları sellere yol açar. Özellikle şehirlerde asfaltlar, betonlar gibi yerlerde suyun tutulması imkansızlaşır ve sel riski artar.

Sürekli ve yoğun yağışlar havzada bulunan nehirlerin, akarsuların ve derelerin su seviyesini yükselterek kritik bir noktaya taşır, bu durumda su taşar ve çevreye yayılır bu şekilde sel oluşur. Düşük bir ihtimal de olsa barajlardaki suyun taşmasını da bu duruma örnek olarak verilebilir. Bu tarz taşma olaylarına taşkın denir. Büyük kayıp ve zararlar meydana gelebilir. Bu gibi durumları maalesef ülkemizde özellikle Karadeniz bölgesinde çok fazla görmekteyiz.

Yoğun yağışlarda su altyapısında kullanılan kanallar, barajlar, setler ve diğer yöntemler fazla suyu idare etmekte zorlanarak işlevini yitirebilir ve taşkın oluşmasına sebep olur.

Özetle aşırı yağışlar sel olaylarının yaşanmasında çok önemli bir etkidir. İklim değişikliği ve doğanın bozulmasıyla birlikte bu gibi durumlarla daha sık karşılaşacağımızı söylemek doğru olur.

c) Örnek vakalar ve veri analizleri:

Türkiye’de yoğun yağışlardan kaynaklı sel felaketleri sıkça yaşanmaktadır. Özellikle Karadeniz Marmara ve Akdeniz bölgesin aşırı yağış nedeniyle riskli bölgeler diyebiliriz. Türkiye’de son yıllarda yaşanan bazı önemli sel felaketlerine örnek olarak;

İklimin geleceği geleceğin iklimi projesi kapsamında bizzat inceleme fırsatı bulduğumuz 2021 yılında yaşanan Batı Karadeniz sel felaketi Kastamonu,

Sinop ve Bartın da meydana gelmiştir. Özellikle gitmiş olduğumuz Bozkurt ilçesi bu selden ağır etkilendi. Havzadaki Ezine Çayı'nın fazla miktarda yağış nedeniyle taşıdığı ve ilçe sular altında kaldı. Birçok kişi bu felaketten hayatını kaybederken yüzlerce kişi zarar gördü. Selin yaşandığı sıralarda yağış hala devam etmekte olduğundan havadan yardım yapmak imkânsız hale gelmişti, karadan yardım yapılması selden dolayı yıkılan yollardan zorlaşmıştı.

Bu sel felaketi incelenip analiz yapıldığında yoğun yağış nedeniyle ve doğal akış yollarının yapılaşma nedeniyle daraltılması taşmasını sebep olmuştur. Bu olaydan sonra yapılan dere ıslahında derenin enine boyu arttırılmış ve sonrasında yaşanabilecek olası bir felaketin önüne geçilmesi öngörülmüştür.

İkinci en önemli çıkarım dere yataklarına ev yapılması plansız yapılaşma. Dereden taşan suyun direkt olarak yerleşim yerlerine, iş yerlerine vs. ye büyük zararlar verdiğini ve büyük kayıplara neden olduğu gözlemlenmiştir.



Resim 1. Ağaç ve kütüklerin Ezine Çayı üzerinde neden olduğu tıkama (Güzeliş)

Altyapıların yetersiz olduğunu drenaj sistemlerinin su baskınlarına karşı yetersiz kaldığını görmekteyiz. Bu konuda ise çalışmaların devam ettiğini proje kapsamında görüp inceledik. Havzanın yan derelerinde sel sularının ana dereye taşıdığı büyük materyallerin (dallar, tomruklar, çöpler, taşlar) yan dere ve ana dereleri tıkaması aynı zamanda taşınarak çarptığı yerlere zarar vermesinin büyük sorunlar doğurduğu görülmüştür bununla ilgili yapılan çalışmayı inceleme fırsatı bulduk, akarsu yatağını ve su altında kalan yapıları korumak amacıyla dere yatağında suyun temizlenmesini sağlamak ve taşkınları önlemek için geçirgen ve klasik tersip bentleri yapılmıştır. Bu yapılar ağaç, kaya, taş blokları gibi yapıları tutmak ve yerleşim yerine zarar vermesini önlemek için yapılır. Geçirgen tersip bentlerinde su depolama amacı yoktur kaba materyali tutmak amaçlanır. Klasik tersip bentlerinde

ise hem suyu depolamak hem de materyali tutmak amaçlanır. Aşağıdaki görseller bozkurt ilçesinde çekilen Tersip bentleridir.



Resim 3. Geçirgen Tersip Benti (Kaptı)



Resim 2. Klasik Tersip Benti (Kaptı)

Aynı şekilde 2021 yılında yoğun yağış sebebiyle oluşan Rize ve Artvin sel felaketi özellikle Arhavi ve Fındıklı ilçelerinin büyük ölçüde etkilendiği arazi yapısından kaynaklı yüksek bölgelerden gelen suyun hızla alçak bölgelere inmesi ve taşkına sebep oldu. Ormanlar yollar inşaat yapıları ve insanlar zarar gördü.

Bu örnekler gibi 2009 yılında İstanbul'da yaşanan sel felaketi, Mersin'de 2016 yılında yaşanan sel felaketi, Ordu'da 2018 yılında yaşanan sel felaketi, Trabzon'da 2020 yılında yaşanan sel felaketi ülkemizde yoğun yağış sebebiyle oluşan sel felaketlerine örnek gösterilebilir.

Bunların yanında dünyada yoğun yağış sebebiyle yaşanan sel felaketi örnekleri ise; Almanya ve Belçika Sel Felaketi (2021), Hindistan (Kerala) Sel Felaketi (2018), Pakistan Sel Felaketi (2010), Bangladeş Sel Felaketi (1998), Çin Yangtze Nehri Sel Felaketi (1998), Tayland Sel Felaketi (2011), Brezilya (Petrópolis) Sel ve Heyelan Felaketi (2022), İngiltere Sel Felaketi (2015)dir.

Genel değerlendirme yapacak olursak iklim değişikliğinden kaynaklı yoğun ve sık yağışlar, plansız şehirleşme, dere yataklarına evlerin yapılması, yetersiz altyapılar ve doğal alanların tahribatından kaynaklı olduğu görülmektedir ama en büyük problem iklim değişikliğidir, biz ne kadar alt

yapı oluştursak bile olası sel felaketleri umulmadık şekilde büyük olabiliyor ve yapılanlar yetersiz kalıyor. Bu felaketlerden ders çıkarıp gerekli problemlerin giderilmesi başta olmak üzere bize bizim bireyler olarak üzerimize düşen en önemli görev doğaya zarar vermemek ve korumaktır.

Buzulların Erimesi Ve Deniz Seviyesin Yükselmesi

d) Buzulların erime nedenleri:

Buzulların erime nedenleri tabii ki de çok fazladır ama ilk sırada küresel ısınma demek yanlış olmaz. Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının artışıyla dünyanın ortalama sıcaklığı yükselir, fosil yakıtların (petrol kömür ve doğalgaz) yakılması sera gazını artırır. Sanayi devrimi ile başlayan endüstriyel faaliyetler karbon miktarını büyük ölçüde artırır. Ormanların yok edilmesi karbondioksit emilimini düşürür ve karbon seviyesini artırır. Bu ve bu gibi sebeplerle dünyamız ısınır ve buzullar erir. Buzulların erimesi, deniz seviyesini artırır, kıyı bölgeleri sular altında kalabilir ve ekosistemler zarar görür. Ciddi çevresel sorunlar bu erimeyle çıkar ve uzun vadeli etkiler doğurabilir.

e) Deniz seviyesi değişimlerinin sel üzerindeki etkisi:

Deniz seviyesinde yükselme tehlikesi; kıyı kentlerinde iklim değişikliğine bağlı ekonomik risk faktörleri ve maliyetin artması, tuzlu suların karışımı ile tatlı suların azalması, sel afeti sonrası kayıpların artması, kıyı erozyonu ve toprak çökmesi, orta ve uzun vadede ekonomik gelişmeleri olumsuz etkilemesi, kıyı koruması ve arazi kullanım planlama maliyetinde artış, kıyı kentlerinde artan nüfus ve buna bağlı altyapı yetersizliği, nehir ekosistemlerinde tuzlanma, deniz bariyerlerinin tahrip olması, deniz seviyesinin altında kalan yerleşim alanlarının sular altında kalması ve kıyı kentlerinde mevcut altyapı sisteminin yeterli olmaması gibi olumsuzlukları meydana getirmektedir (Ayşenur Hilal IAVARONE, 2021).

IPCC'ye göre, deniz seviyesinin yükselmesinin kıyı kesimlerde daha sık sellerle yol açması beklenmektedir. Geçmiş yıllarda yaşanan sel miktarlarının, günümüze oranla daha az olduğu bilinmektedir. Eğer dünya bu şekilde ilerlerse gelecek zamanlarda daha büyük sellerle karşılaşım altyapı konusunda yetersiz kalabiliriz ve yerleşim alanlarımız sular altında kalabilir. Sorun bunlarla da bitmiyor bu gibi durumların doğuracağı bir sürü olumsuzluk var can mal kayıpları, ekonomik zarar, göçler bunlarla mücadele etmek şu an iklime sahip çıkmaktan daha zor olacaktır.

f) Tarihsel ve güncel örnekler:

Deniz seviyesinin yükselmesi, özellikle kıyı bölgelerinde sel ve taşkın olaylarını arttırmaktadır.

Ülkemizde görünen olaylara örnek olarak; İstanbul Karadeniz kıyılarında olan kıyı taşkınları, Karadeniz bölgesinde yaşanan kıyı erozyonları ve su baskınları, İzmir Kordon Boyu taşkınları gibi bir sürü örnekler verilebilir.

Dünya bazında incelersek verilebilecek örnekler ise; Bangladeş, deniz seviyesinin yükselmesinden en çok etkilenen ülkelerden biridir çünkü ülkenin büyük kısmı deniz seviyesine yakın olduğu için Bengal Körfezinden gelen su, baskınları arttırır ve taşkın meydana gelir. Maldivler, ada devletlerinden biridir deniz seviyesinden her bir yükselme sel riskiyle tehdit eder. Aynı şekilde Tuvalu'yu da örnek olarak verebiliriz. Miami de deniz seviyesinin yükselmesiyle sık sık taşkın yaşanan şehirlerden biridir. ABD'nin New Orleans kentinde 2005 yılında yaşanan Katrina Kasırgası yıkıcı kasırgalardan biridir. Deniz seviyesindeki yükselmesi kasırga sırasında şehirde barajların ve setlerin kırılmasına neden olmuş ve büyük taşkınlar meydana gelmiştir.

Bu ve bu gibi birçok örnek deniz seviyesinin yükselmesinin küresel bir sorun olduğunu dünya genelinde özellikle kıyı bölgelerinde ve ada devletlerinde çok fazla tehdit oluşturduğunu göstermektedir.

Sıcaklık Artışı ve Buharlaştırma

Buharlaştırmanın artışı ve yağış döngüsü üzerinde etkileri: Buharlaştırmanın artması iklim değişikliğinin sonuçlarından biridir. Artan su buharı miktarı, öncelikle atmosferdeki sera etkisini artırarak global sıcaklık artışlarına katkıda bulunur. Su buharı, güneş ışınlarını yüzeyden daha fazla emerek atmosferde sıcaklık artışına neden olur. Bu da iklim sistemlerindeki dengeleri ve desenleri değiştirir. Ayrıca artan su buharı miktarı yağış desenlerini de etkiler. Daha fazla su buharı, yoğunlaşma ve bulut oluşumu için daha fazla malzeme sağlar. Bu durum, bazı bölgelerde yoğun yağışların ve sellerin sıklığını artırırken, diğer bölgelerde kuraklık ve su kıtlığı riskini artırabilir. (AZKARBON).

Atmosferdeki su buharının artışı, ekosistemler üzerinde de etkili olur. Bitki türlerinin su ihtiyaçları ve dağılımları bu değişimlerden etkilenir. Ayrıca, su buharının artışı, deniz seviyelerinde yükselmeye ve su kaynaklarının dağılımında değişikliklere yol açabilir. (AZKARBON).

SEL RİSKİNİN BÖLGESEL VE KÜRESEL ETKİLERİ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sel risklerini ele alacak olursak

Gelişmiş ülkelerde genellikle daha iyi inşa edilmiş su yöntemleri ve altyapılar bulunur. Fakat betonlaşmış yapıların suyu emmesi beklenemez,

doğayı bozduktan sonra tamir etmek kolay olamaz bu nedenle gelişmiş ülkelerde sel risklerinin fazla olabileceğini söyleyebiliriz.

Gelişmekte olan ülkelerde ise altyapı sorunlarının yetersiz oluşu gelişmemesi şehirlerdeki plansız büyümeler sel riskini artırır.

Gelişmiş ülkelerde ekonomik kaynaklar sel riskini azaltılması için önemli bir faktördür. Selden sonra yaşanacak zararın kapatılması daha kolaydır.

Gelişmekte olan ülkelerde ise kaynaklar kısıtlı ve yönetim zordur. Bir felaket yaşandıktan sonra toparlanmak çok daha zordur.

Gelişmiş ülkelerde sel yönetimi için kapsamlı geniş çerçevede politikalar uygulanabilirken gelişmekte olan ülkelerde bu durum yetersizdir. Uzun vadede planlar yapmak yerine genellikle sel sonrasında oluşacak zararları onarmak ve yardım yapmak odaklıdır.

Şu görüşü hep savunurum, olası bir felaketi önlemek için öncesinde alınan tedbirler bazen çok büyük rakamlara denk gelse bile, her zaman daha karlıdır. Çünkü sonrasında yapmaktan kaçındığımız masraftan, felaketi yaşadıkten sonra toparlanmak için çok fazlasını öderiz. Özellikle de bu durum şu an içinde bulunduğumuz iklim değişikliği ise düzeni bozduktan sonra fazla sermayemiz olsa bile parayla kapatamayacağımız açıklar oluşmaktadır.

Sonuç olarak gelişmiş ülkeler sel felaketlerine karşı daha dayanıklı ve hazırlıklı olsalar bile kentleşmeyle birlikte bozulan iklim parayla geri satın alınamaz. Gelişmekte olan ülkelerde ise ekonomik eksiklik, altyapı sorunları yönetimsel eksiklikler sel felaketini daha yıkıcı hale getirir. Bu nedenle her iki türlü de sel riskini azaltmak için iklim değişikliğiyle mücadele etmeli ve sürdürülebilir bir dünya kurmalıyız.

Kıyı Bölgelerinde ve Alçak Alanlarda Etkileri

Alçak alanlarda suyun birikme eğilimi yüksektir. Elektrik hatları, yollar, köprüler, evler, iş yerleri büyük zarar görebilir. Bir havzada dere yatağına yapılan yerleşmeler çok büyük tehlikeyken, havzanın üst kısımlarına yapılan kentleşmeler daha sağlıklıdır. Durum kıyı bölgelerinde de benzerdir. Tuzlu suyun karaya gelmesiyle altyapılar daha hızlı bozulabilir. Tarım arazileri ve su kaynakları için olumsuz sonuçlara sebebiyet verebilir. Ekonomik anlamda geçimini tarım ve hayvancılıktan sağlayan insanların alçak bölgelere yerleşmesi olası sel felaketlerinde büyük kayıplara yol açabilir. Kıyı bölgelerinde ise genellikle turizm odaklı oteller restoranlar ve tesisler selden etkilendikleri zaman bu işletmelerin toparlanması ekonomik açıdan uzun sürebilir. Alçak ve kıyı kesimlerde yaşanacak sel felaketlerinden sonra, yapılan yatırımların

etkilenmesi ekonomik kalkınmayı da olumsuz yönde etkiler uzun vadede gerilemeler yaşanır.

Sonuç olarak kıyı bölgeleri ve alçak alanlar sel felaketlerine karşı oldukça savunmasızdır. Sel felaketlerinin etkileri bu bölgelerde ekonomik, çevre, sağlık ve güvelik açısından tehlikelidir.

Alçak alanlarda yaşanan sel olaylarına örnek olarak Kastamonu Bozkurt ilçesini vermek çok doğru olur. Dere kenarına alçak alanlara yapılan yapılar evler, iş yerleri büyük ölçüde zara görmüş ve bu durumdan ders alarak daha yüksek yerlere yerleşim taşınmaya başlanmıştır.

Alınabilecek önlemler altyapı sorunlarını çözmek, sel felaketi ile ilgili projeler geliştirmek ve politikalar izlemek olsa da en büyük çözüm; **“Dünyamız elimizden tamamen gitmeden ekolojiye sahip çıkarak sürdürülebilir bir yaşama geçiş yapmak, iklim değişikliğine dur demek.”**

Toplumsal ve Ekonomik Etkileri

Toplumsal etkilerinin en büyüğü kesinlikle can kayıplarıdır. Sel felaketleri ani ve büyük çaplı taşkınlarla insanların can güvenliğini tehdit eder. Yaralanan insanlar yardımlara ulaşmakta zorluk yaşar. Afet bölgelerinde sağlık altyapısı zarar görürse daha büyük sorunlar ortaya çıkarır çünkü ulaşım hem havadan hem karadan çok zordur.

İnsanlar yaşam alanlarının zarar görmesiyle göç etmeyi tercih ederler. Geçici yerlerde kalan insanlar, psikolojik anlamda kötü zamanlarla karşı karşıya kalırlar. Göçler diğer şehirlerdeki yoğunlukları arttırarak genel hizmetleri engeller.

Eğitimde aksamalar meydana gelir özellikle çocuklar bu durumdan etkileriler. Suların kirlenmesiyle birlikte sağlık problemleri ortaya çıkar.

Ekonomik açıdan altyapı zarar götür yollar köprüler binalar kullanılamaz hale gelir, uzun süreli tamir işlemleri ve yeniden inşaatlar ortaya çıkar. Ekonomiye hem genel hem özel anlamda zarar verir.

İş yerlerinin zarar görmesi durumunda geçim kaynakları olan iş yerleri kapanır insanlar işsiz kalır. Bu durum özellikle düşük bütçeli insanları çok fazla etkiler.

Sel felaketi sonrasında devletin iyileştirme ve yeniden inşa etmesi gerektiğinden ekstra maliyetler ortaya çıkar. Acil durumlar için ayrılan maddi gelir yetersiz kaldığında çok daha kötü maddi kayıplara neden olabilir, devlet bütçesi üzerine bir yük biner.

SEL RİSKLERİNİ AZALTMA VE YÖNETİM STRATEJİLERİ

Sellerde birçok insanın, hayvanın yaşamı tehlikeye giriyor ve büyük ekonomik kayıplara yol açıyor. Bunlar doğal olaylardır fakat doğru önlemlerle ve yönetimle oluşma ihtimalleriyle birlikte yaratacakları etkiler azaltılabilir.

Sel risklerini azaltmak için stratejiler geliştirmek bu tür olaylara karşı önlemler almak hayati öneme taşır. Sel felaketlerini en aza indirmek yani sıklığı ve şiddetini azaltmak için önce selin kaynaklarını belirlememiz gerekir. Bunlar başta iklim değişikliği olmak üzere plansız kentleşme, doğal alanların tahrip edilmesi, yeteri kadar yönetim stratejilerinin olmaması, alt yapı sorunları, denetim mekanizmalarının zayıf olması vs....

- Barajlar tesis ederek ani yağışlarda suyun kontrollünü sağlarız.
- Sellerin erken fark edilmesiyle birlikte zamanında ve güvenilir uyarı sistemleri geliştirmek.
- Havza içindeki su kirliliğinin en aza indirerek yoğun yağışlarda yaşanabilecek problemlerin önüne geçmek
 - Yağmur suyu hasadını arttırmak.
 - Önceden muhtemel sel riski olan yerleri belirleyip önlemler almak.
 - Çevremizi yeşillendirmek ve geçirgen yüzeyleri (toprak), betona tercih etmek.
 - Havza yönetimine önem vermek.
 - Halkı bilinçlendirmek.

Bunun gibi daha birçok strateji geliştirebiliriz. Özetle çok hızlı ve yoğun kentleşme olan ülkemizde, küresel iklim değişikliğinden dolayı daha sık görülmeye başlayan aşırı yağışlar sel baskınlarını doğurdu ve bununla beraber alt yapıda eksiklik meydana getirdi. Sadece altyapısal problemleri çözmek sel felaketinin önüne geçemeyeceği için bizler iklim değişikliğinin farkında bilinçli bireyler olmak için elimizden geleni yapmalıyız.

SONUÇ

İklim değişikliği sel ve taşkın olaylarının şiddetini ve sıklığını büyük ölçüde arttırdığını hem çevresel hem toplumsal açıdan ciddi sonuçlar doğurduğunu biliyoruz. Gittikçe ısınan dünyamız doğal afetlerin risklerini artırıyor. Küresel sıcaklık artışı, atmosfere salınan sera gazları, aşırı yağış, buzulların erimesi gibi unsurlar su döngüsünü bozmakta ve taşkın riskini arttırmaktadır.

Sel afeti birçok insanın mezarı olduğu gibi sadece bununla da kalmayıp tarım alanlarını tahrip ederek gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Oluşan kirlilikle birlikte su güvenliği de olumsuz etkilenmektedir. Bunlarla birlikte altyapıların hasar görmesi, uzun vadeli ekonomik problemler doğurmakta ve sosyal hayatı olumsuz etkilemektedir.

Ülkenin gündemi olan bu konunun daha büyük zararlar doğurmasına engel olmak için: Havza yönetimi doğru şekilde yapılmalı. Öncelikle dere yataklarına yapılan yerleşim yerlerine, kontrollü şekilde imar planları yapılmalı ve yeşil alanlar arttırılmalıdır. Dere yataklarının doğal hali korunmalı, kesinlikle alan daraltılmamalı ve eşyükselti eğrilerinin değiştirilmemesi gerekmektedir. Suların akışını engelleyecek yapıların yapılması engellenmelidir. Kentsel gelişme baskısından korunmak için havza sistemleri planlanırken tabiat merkezli ekonomik ve ekolojik yönden sellerden korunmak için, su geçirgen yeşil alanların oluşturulması gerekir. Sel riski olan alanlar araştırılıp sellerden koruma çalışmaları yapılmalıdır. İnsanların sel ve taşkınlar konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Gelecekte bu riskleri azaltabilmek ve iklim değişikliğiyle mücadele için küresel iş birliği ve yerel düzeyde stratejilerin geliştirilmesi, uygulanan stratejilerin denetimlerinin düzenli olarak yapılması gerekmektedir. Erken uyarı sistemleri, sel önleme altyapıları, sürdürülebilir şehir planları gibi önlemler olarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini en aza indirebiliriz. Bununla birlikte daha fazla araştırma ve analizler yaparak, sel ve taşkın olumsuz etkilerinin neler olduğu, sel ve taşkın nelerin doğurduğunu görmek ve bunlara çözümler bulmak için kritik bir yol oynar.

Katili ve mağduru bizim olduğumuz bu döngüde insanlara düşen görevler çok büyüktür bizler bu görevleri üstlenmeliyiz. Tek başımıza dünyayı kurtarmak elbette imkansızdır ama tek bir kişinin binlerce insana sebep olması çok kolaydır. Senin dikkat etmen ve bunun iki insan tarafından fark edilip onların da dikkat etmesi, onlardan etkilenen dört insanın etkilenmesi ve böylece binlerce insanın dikkat etmesi demektir. Hatta bu olaya domino etkisi ve zincirleme etki denmektedir. Sosyal öğrenme teorisine göre, insanlar başkalarının davranışlarını gözlemleyerek öğrenir ve benzer davranışlar sergilerler. Hepimiz elimizden geldiği kadar bilinçli bireyler olarak yaşamaya çalışırsak gelecek için umut var demektir.

Kaynakça

- AZKARBON. (t.y.). İklim Değişikliğinin Su Döngüsüne Etkileri. <https://azkarbon.com/blog/iklim-degisikliginin-su-dongusune-etkileri> (E.T.: 04.12.2024).
- Iavarone, A. H. ve Kaya, İ. (2021). Deniz Seviyesinde Yükselme Riskleri Odağında Kentlerin İklim Eylem Planı Söylemlerinin İncelenmesi. *Resilience*, 5(1), 51-66.
- Güzeliş, E. A. (2022). Kastamonu Bozkurt'ta Yaşanan Sel Felaketi. *geoCED*, 16.
- Hacısalihoglu, P. D. (2020). Sel ve Taşkın. Trabzon.
- Kaptı, N. (tarih yok). Tersip Benti. Kastamonu Bozkurt.

İklim Değişikliğinin Ani Taşkınlar Etkisi

Halil İbrahim Şenol¹

Özet

İklim değişikliğinin ani taşkınlar üzerindeki etkisi, yağış sıklığı ve yoğunluğunda, kar erimesinde ve atmosferik dolaşım düzenindeki değişikliklerde kayda değer bir artışla birlikte son yıllarda giderek daha belirgin hale gelmiştir. Sıcaklıklar yükseldikçe atmosferik nem tutma oranı artmakta ve bu da aşırı hava olaylarının yaşanma olasılığının artmasına neden olmaktadır. Bu süreçlerin tarım, altyapı ve insan yaşamı üzerinde önemli ekonomik ve sosyal etkileri vardır. Türkiye’de Karadeniz Bölgesi ve Akdeniz Havzası, coğrafi ve iklimsel özellikleri nedeniyle ani taşkınların olumsuz etkilerine karşı özellikle hassastır. Ani taşkınların yıkıcı potansiyeli, sağlam bir yerel altyapının yokluğunda meydana geldiklerinde daha da artmaktadır. Bu çalışma, iklim değişikliğinin tetiklediği ani taşkınların mekanizmalarını detaylı bir şekilde incelemektedir. Bölgesel yorumlamalar ve vaka çalışmalarıyla desteklenen çalışma, sürdürülebilir arazi kullanımı, yeşil altyapı uygulamaları ve erken uyarı sistemlerinin risk yönetimindeki önemini vurgulamaktadır. Hem çevresel hem de insani kayıpları en aza indirmek için doğal taşkın koruma stratejilerinin ve teknolojik yeniliklerin kullanılması zorunludur. Çalışma, iklim değişikliğiyle mücadelenin yalnızca teknik bir mesele değil, aynı zamanda sosyal bir sorumluluk olduğunu ortaya koymaktadır.

GİRİŞ

“İklim değişikliği” terimi, Dünya yüzeyinin ortalama sıcaklığındaki uzun vadeli değişimler olarak tanımlanmaktadır (Celik, 2020). Bu değişiklikler ağırlıklı olarak insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarına bağlanmaktadır. Atmosferde karbondioksit, metan ve diğer sera gazlarının birikmesi Dünya’daki enerji dengesini bozarak daha sıcak bir iklime katkıda bulunur (Nunes, 2023). Bu sürecin buzulların erimesi, deniz seviyelerinin yükselmesi ve ekosistemlerin istikrarsızlaşması gibi çok sayıda önemli sonucu vardır. Ancak iklim değişikliğinin etkileri sadece sıcaklık artışı ile

1 Dr., Araştırma Görevlisi, Harran Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID: 0000-0003-0235-5764, hsenol@harran.edu.tr

sınırlı değildir. Ayrıca, hava olaylarının düzenini, sıklığını ve yoğunluğunu derinden değiştiren bir olgudur.

Bu değişikliklerin en belirgin tezahürlerinden biri, aşırı hava olaylarının sıklığı ve yoğunluğundaki artıştır. Daha önce seyrek görülen şiddetli yağış, kuraklık, tropik fırtınalar ve ani seller gibi meteorolojik olayların hem sıklığı hem de yoğunluğu artmıştır (Wang ve Liu, 2023). Örneğin, dünya genelinde aşırı yağışların görülme sıklığı, kentsel altyapının yetersiz kaldığı ve birçok bölgede ölümcül sellere yol açtığı ölçüde artmıştır (Yetik vd., 2024). Giderek artan bilimsel kanıtlar, iklim değişikliği ile atmosferik nem içeriğindeki artış arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermektedir (Morales, 2022; Wang ve Liu, 2023). Bu durum, yağışların daha kısa sürede daha yoğun bir şekilde meydana gelmesine yol açarak aşırı hava olaylarını düzenli bir hale getirmektedir.

Aşırı hava olaylarındaki artış, hem doğal çevre hem de insan yaşamı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Şiddetli yağışlar ve seller, tarım arazilerini tahrip edebildikleri ve altyapıya zarar vererek ekonomik kayıplara yol açabildikleri için gıda güvenliği açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır (Rupngam ve Messiga, 2024). Ayrıca, bu tür olaylar ani ve beklenmedik etkileri nedeniyle toplumlar için ciddi bir güvenlik riski oluşturabilir. Bu nedenle, küresel iklim değişikliğinin ele alınması ve etkilerinin azaltılması hem çevresel hem de insani bir sorumluluktur.

Bu ekstrem olaylardan biri olan ani taşkınlar, kısa bir süre içinde şiddetli yağışların neden olduğu, hızla yayılan ve ciddi hasara yol açan bir taşkın türüdür (Aksu vd., 2022). Genellikle şiddetli yağmur, kar erimesi veya barajların aniden taşması sonucu meydana gelirler ve özellikle eğimli arazilerde ve su akışını kısıtlayan altyapının bulunduğu bölgelerde yaygındırlar. Diğer taşkın türlerinden farklı olarak ani taşkınlar çok hızlı gelişir ve insanların önlem almak için çok az zamanı vardır. Bu nedenle, uyarı sistemleri ve erken müdahale mekanizmaları yetersizse, can kaybı ve maddi hasar kaçınılmazdır (Koç ve Thieken, 2018; Šakić Trogrlić vd., 2022).

Bu tür taşkınların sosyal sonuçları da çok büyüktür. Ani taşkınlar yerleşim alanlarını hızla sular altında bırakarak insanların evlerini ve eşyalarını kaybetmelerine neden olur. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, altyapının yetersiz olduğu bölgelerde bu etkiler daha yıkıcı olmaktadır. Buna ek olarak, taşkın sonrası sanitasyon sorunları ve içme suyu kaynaklarının kirlenmesi halk sağlığı açısından ciddi riskler oluşturur (Peker vd., 2024; Corapci ve Ozdemir, 2024). Bu tür olaylarda salgın hastalıkların yayılma olasılığı daha yüksektir ve taşkından etkilenen toplulukların toparlanması daha uzun sürer. Konut kaybı sosyal ve psikolojik sorunları da artırmaktadır.

Ekonomik açıdan bakıldığında ise ani taşkınların ciddi maliyetleri vardır. Tarım arazilerinin zarar görmesi gıda üretimini etkiler ve tarım işçilerinin geçim kaynaklarını tehdit eder (Rehman vd., 2022). Ayrıca sanayi bölgelerinde meydana gelen taşkınlar üretim süreçlerini sekteye uğratmakta ve yerel ekonomiye önemli zararlar vermektedir. Yollar ve köprüler gibi altyapının tahrip olması hem bireyler hem de hükümetler için ağır mali yüklere neden olur (Aksu vd., 2022). Ekonomik kayıplar taşkınların anlık etkileriyle sınırlı değildir; toplumların uzun vadeli kalkınma hedeflerini de etkiler. Ekolojik açıdan ise taşkınların doğal denge üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri vardır. Bir yandan, şiddetli su akışı toprağın yüzey tabakasını süpürerek erozyona neden olur ve verimli tarım arazilerini yok eder. Diğer yandan, nehir ve akarsu ekosistemleri üzerinde baskı oluşturarak biyolojik çeşitliliği tehdit eder. Bazı durumlarda taşkınlar sulak alanların genişlemesine ve doğal yaşam alanlarının dönüşümüne yol açsa da ekolojik etkilerinin çoğu yıkıcıdır (Uzun vd., 2024; Kale vd., 2019). Dolayısıyla ani taşkınlarla mücadele sadece insan hayatının korunmasını değil, aynı zamanda doğanın korunmasını da gerektirmektedir.

Bu çalışmanın amacı iklim değişikliği ve bunun sebep olduğu ekstrem doğa olaylarından biri olan ani taşkınları incelemektir. Bu doğrultuda iklim değişikliği ve ani taşkınlara sebep olan diğer faktörler incelenmiştir. Daha sonra ise Dünya'dan ve Türkiye'den örnekler kullanılarak ani taşkın olayının daha iyi anlaşılması sağlanmıştır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE HİDROLOJİK DÖNGÜ ETKİSİ

Küresel iklim değişikliği yağış dinamiklerini etkileyerek dünya genelinde daha yoğun ve düzensiz yağış olaylarına yol açmaktadır. Atmosfer sıcaklığındaki artış, havanın daha fazla nem tutmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla, yağışlar daha kısa sürelerde ve daha yoğun olarak düşmektedir. Özellikle şiddetli yağışlar, altyapının yetersiz olduğu bölgelerde taşkın riskini artırmakta ve tarım ve kentleşme üzerinde ciddi etkilere neden olmaktadır.

Yağış dinamiklerindeki değişimler dünyanın farklı iklim bölgelerinde farklı şekillerde kendini göstermektedir. Tropikal bölgelerde muson yağmurları daha yoğun hale gelmekte ve yağmur mevsimleri uzamaktadır. Bu bölgelerde şiddetli yağışlar genellikle büyük sellere ve toprak kaymalarına neden olmaktadır (Xiong ve Yang, 2024). Ilıman iklimlerde yağışlar daha düzensiz hale gelmekte ve daha ani değişmektedir. Örneğin, kurak bir dönemin ardından gelen şiddetli yağışlar toprağın su emme kapasitesini aşarak taşkın riskini artırabilir. Kurak iklimlerde yağış miktarı genellikle azalır, ancak kısa ve yoğun yağış olaylarının sıklığı artar. Bu durum su

kaynaklarının dengesizleşmesine ve tarımda ciddi verim kayıplarına yol açmaktadır (Turkes vd., 2020).

Bu bölgesel farklılıklar, iklim değişikliğinin etkilerinin evrensel olmadığını ve her bölgenin kendine özgü zorluklarla karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Tropikal bölgelerde artan yağışlar doğal afetlere karşı dayanıklılığı azaltırken, ılıman bölgelerde düzensiz yağışlar tarımsal planlamayı zorlaştırmaktadır. Kurak bölgelerde su kaynaklarına erişim üzerindeki baskı artmakta ve bu da sosyal gerilimlere yol açmaktadır. Orta Doğu gibi su kaynaklarının sınırlı olduğu yerlerde şiddetli yağışlar suyun hızla buharlaşmasına ve toprak kaymalarına yol açarak ekosistemlere geri dönüşü olmayan zararlar verebilmektedir (Bayram ve Öztürk, 2021; Turkes vd., 2020).

Bu dinamiklerin iyi anlaşılması, su yönetimi ve iklim uyum politikaları için kritik öneme sahiptir. Yağış modellerindeki değişikliklere uyum sağlamak için bölgesel yaklaşımların geliştirilmesi gerekmektedir. Örneğin, tropikal bölgelerde taşkın kontrol sistemlerinin güçlendirilmesine, ılıman bölgelerde su hasadı altyapısının iyileştirilmesine ve kurak bölgelerde verimli su kullanımı için teknolojik yeniliklere yatırım yapılmasına acil ihtiyaç vardır.

İklim değişikliği, yağış dinamikleri ve toprağın fiziksel özelliklerinin yanı sıra toprak ve su arasındaki etkileşim üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Sıcaklıktaki artış ve yağış düzenindeki değişiklik, toprağın su tutma kapasitesinde azalmaya neden olur. Yüksek sıcaklıkların sürekli varlığı, toprak yüzeyinde bulunan organik madde üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir ve böylece toprağın su tutma kapasitesini engeller. Ayrıca, şiddetli yağışların sıklığı toprağın emme kapasitesini aşarak yüzey akışına neden olur. Bu süreç özellikle bitki örtüsünün az olduğu veya tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde daha belirgindir. Bu da sonuçta toprak erozyonu ve verimli üst toprağın kaybı da dahil olmak üzere bir dizi çevresel soruna yol açmaktadır (Arnell vd., 2019; Rupngam ve Messiga, 2024).

Toprağın su tutma kapasitesinin azalması, taşkınların sıklığının ve şiddetinin artmasına katkıda bulunan önemli bir faktördür. Toprağın yeterli miktarda suyu ememediği durumlarda, yağış yüzeyde hızla birikir ve daha sonra nehirlere ve akarsulara karışır. Bu da yüzey akışının hızlanmasına ve nispeten kısa bir zaman dilimi içerisinde su seviyesinin yükselmesine neden olur (Bilgiç ve Baba, 2023). Özellikle eğimli arazilerde yüzey akışının yoğunluğu artar ve böylece taşkın riski katlanır. Aynı zamanda, bu hızlı akış altyapı sistemlerine ek bir yük getirmekte ve kentsel alanlarda kanalizasyon sistemlerinin kapasitesini aşarak taşkınlara neden olabilmektedir.

Hızlı yüzey akışının etkileri sadece fiziksel hasarın ötesine geçerek ekosistemler üzerinde de derin bir etki yaratmaktadır. Yüzey akışıyla taşınan tortu ve kirlilik su kütlelerine ulaşarak göl, nehir ve deniz ekosistemlerini olumsuz etkiler. Bu süreç su kalitesini düşürmekte ve hem insan hem de hayvan yaşamı için risk oluşturmaktadır (Sundas vd., 2024). Örneğin, yoğun taşkınlardan sonra göllerde biriken tortu oksijen seviyesini düşürerek su altı yaşamını tehdit edebilir. Aynı zamanda yeraltı sularına ulaşamayan yağmur suyu, bu kaynakların yenilenmesini engelleyerek su kıtlığı riskini artırmaktadır.

ANI TAŞKINLARIN MEKANİZMALARI VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ İLE İLİŞKİSİ

Ani taşkınlar genellikle kısa ama yoğun yağış dönemlerinde meydana gelir. Kısa bir süre içinde büyük miktarda suyun birikmesi, şiddetli yağış, kar erimesi veya baraj setlerinin aniden çökmesi gibi bir dizi faktöre bağlanabilir. Özellikle eğimli arazilerde, su hızla yokuş aşağı akararak mevcut drenaj sistemlerinin kapasitesini aştığından taşkın riski artmaktadır (Corapci ve Ozdemir, 2024). Artan kentleşmenin bir sonucu olarak, doğal yüzeylerin yerini geçirimsiz yapılar almıştır ve bu da yüzey akışını daha da hızlandırıcı bir etkiye sahiptir. İklim değişikliğinin etkileri daha karmaşık bir dizi mekanizmanın ortaya çıkmasına neden olmuştur. Küresel sıcaklıklar arttıkça atmosferdeki nem miktarı da artmakta, buharlaşma ve yoğunlaşma süreçlerinin artması sonucunda daha yoğun yağışlara yol açmaktadır (Ataç vd., 2024).

Ani Taşkınların Oluşum Mekanizmaları

Ani taşkınların başlıca nedenlerinden biri, nispeten kısa bir zaman dilimi içinde şiddetli yağışların meydana gelmesidir. Bu tür yağışlar, atmosferdeki önemli miktarda nemin nispeten kısa bir süre içinde yüzeye inmesiyle meydana gelir. Bu hızlı yağış birikimi, toprağın suyu emme kapasitesini aşarak yüzey akışına neden olur (Koç ve Thieken, 2018). Kentleşmiş bölgelerde, beton yüzeylerin varlığı suyun toprağa doğal olarak süzülmesini engelleyerek yağışın yüzeyde birikmesine ve taşkınların hızla oluşmasına neden olur. Bu olgu özellikle drenaj sistemlerinin yetersiz olduğu bölgelerde yaygındır. Ayrıca, tropikal bölgelerdeki muson yağmurları veya tropikal fırtınalar gibi meteorolojik olaylar ani taşkınların oluşmasının ana nedenlerindedir. Ayrıca, özellikle dağlık ve soğuk bölgelerde karların erimesi de ani taşkınların oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bahar aylarında sıcaklıkların yükselmesiyle birlikte kar örtüsünde meydana gelen hızlı erime, su hacminde ani bir artışa neden olur. Bu süreç, suyun toprağa sızmak yerine yüzeyden akmasına neden olan sıcak hava dalgaları tarafından

sıklıkla hızlandırılır. Kar erimesinin etkisi özellikle toprağın donmuş olduğu bölgelerde daha belirgindir.

Dağlık bölgelerde kar erimesinin sel üzerindeki etkisi daha karmaşık bir olgudur. Kar eridikçe, ortaya çıkan akış nehir ve dere yataklarının kapasitesini aşabilir, bu da taşmaya ve ardından çevredeki alanların sular altında kalmasına neden olabilir. Ayrıca, kar erimesi ve şiddetli yağışların bir araya gelmesi taşkınların şiddetini artırır. Örneğin, Himalayalar veya Alpler gibi bölgelerde, bu eşzamanlı olayların meydana gelmesi büyük ölçekli taşkınların oluşmasına neden olabilir (Zhou vd., 2023). Bu taşkınlar, su altında kalmanın yanı sıra, sediman ve kaya parçalarının taşınması nedeniyle ekosistemlerin ve altyapının tahrip olmasına da yol açmaktadır.

Yoğun yağış ve kar erimesi gibi meteorolojik olaylar taşkın riskinin artmasına katkıda bulunurken, iklim değişikliği bu süreçleri giderek daha düzensiz ve tahmin edilmesi zor hale getirmektedir. Sıcaklıklar yükseldikçe ve aşırı hava olaylarının sıklığı arttıkça, bu mekanizmaların daha sık ve yoğun olarak meydana geldiği durumlar da artmaktadır. Özellikle yüksek rakımlarda yer alan bölgeler, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak kar erime mevsiminin uzamasına ve taşkın riskinin zaman içinde çeşitlenmesine tanık olmaktadır.

İklim Değişikliğine Bağlı Faktörler

İklim değişikliği olgusu atmosferik dolaşım sistemleri üzerinde gözle görülür bir etki yaratmakta, bu da yağış düzenlerinde kayda değer değişimlere ve sel riskinin artmasına neden olmaktadır. Atmosferik sirkülasyon, yağış ve rüzgârı dünyanın farklı bölgelerine taşıyan havanın büyük ölçekteki hareketi olarak tanımlanabilir. İklim değişikliğinin bir sonucu olarak, bu sirkülasyon sistemleri giderek daha öngörülemez hale gelmiştir. Örnek vermek gerekirse, hava akımlarındaki bir yavaşlama bir bölgede uzun bir yağış dönemine neden olurken, aynı anda başka bir bölgede kuraklık olasılığını artırabilir (Wen vd., 2023). Bu tür dengesizlikler, özellikle aşırı yağış olaylarının sıklığını ve yoğunluğunu artırarak taşkınlara zemin hazırlar. Aynı zamanda, yüksek deniz yüzeyi sıcaklıklarından kaynaklanan tropikal siklonların yoğunlaşması, şiddetli yağış ve taşkın oluşumuna katkıda bulunan önemli bir faktördür.

Atmosferik dolaşımdaki bu değişiklikler, meteorolojik etkilerin ötesine geçerek yerel ve bölgesel taşkın yönetimi stratejilerinin uygulanmasını da zorlaştırmaktadır. Örneğin, Akdeniz gibi yarı kurak bölgelerde, yoğun yağışların ardından gelen uzun kuraklık dönemleri taşkın riskini belirgin bir şekilde artırmaktadır (Keskiner ve Simsek, 2024). Bu olayların meydana gelmesi, iklim modellerindeki doğal belirsizlikler nedeniyle tahmin edilmesi

zor olan karmaşık bir süreçtir. Bu tür değişikliklerin yönetimine yönelik etkili bir yaklaşım, atmosferik dolaşımdaki değişikliklerin bölgesel etkilerinin kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir.

Ayrıca, arazi kullanımındaki değişiklikler, artan taşkın riskine katkıda bulunan önemli bir faktör olarak tanımlanmıştır. Özellikle ormansızlaşma, doğal su döngüsünü bozma ve yüzey akışını artırma etkisine sahiptir. Ormanlar yağış için doğal rezervuar görevi görerek yağmur suyunu toprak sütünü içinde tutar ve yüzeyde birikmesini önler. Bu da yüzeysel akış hızını etkili bir şekilde azaltır. Ancak orman alanlarının tarım arazilerine, yerleşim alanlarına veya endüstriyel faaliyetlere dönüştürülmesi bu doğal düzenleyici mekanizmaları ortadan kaldırmaktadır (Değermenci, 2023). Ayrıca, ormansızlaşma toprak yapısının zayıflamasına neden olarak erozyonun artmasına ve suyun nehir yataklarında birikmesine yol açmaktadır.

BÖLGESEL ANALİZ VE ÖRNEK ÇALIŞMALAR

Ani taşkınların görülme sıklığı, iklim değişikliği ve yerel coğrafi koşullar nedeniyle küresel olarak artmaktadır. Avrupa'da, özellikle de 2021 yılında Almanya ve Belçika'da yaşanan taşkınlar, şiddetli yağışların altyapı üzerindeki ciddi sonuçlarını gözler önüne sermiştir. Aşırı yağışlar nehir yataklarının aşırı dolmasına ve çok sayıda yerleşim alanının sular altında kalmasına neden olmuştur. Benzer şekilde, Asya'da Hindistan ve Bangladeş gibi ülkelerde muson yağmurları nedeniyle her yıl milyonlarca insan taşkınlardan etkilenmektedir.

Amerika kıtasında tropikal fırtınalar taşkınların başlıca nedenidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2005 yılında Katrina Kasırgası'nın yol açtığı hasar sadece şiddetli rüzgarların bir sonucu değildi; şiddetli yağış ve ardından gelen taşkın da fırtınanın yol açtığı yıkımda önemli bir rol oynadı. Orta ve Güney Amerika'da şiddetli yağış, yamaç erozyonu ve taşkınların bir araya gelmesi doğal afetleri daha yıkıcı hale getirmektedir. Bu tür olaylar sadece çevresel hasara yol açmakla kalmayıp aynı zamanda ekonomik kayıpların ve sosyal sorunların daha da artmasına neden olmaktadır.

Türkiye, iklim değişikliğinin sonuçlarını son yıllarda artan sayıda taşkın felaketi şeklinde tecrübe etmektedir. Karadeniz Bölgesi, coğrafi yapısı ve yüksek yağış seviyeleri nedeniyle taşkın olaylarına en duyarlı bölgeler arasında yer almaktadır. Örneğin, 2021 yılında Kastamonu'nun Bozkurt ilçesinde yaşanan taşkın felaketi, dere yataklarının aşırı dolması ve yetersiz altyapı ile sonuçlanan yoğun yağışlar nedeniyle önemli yıkıma neden olmuştur.

Konya gibi kurak ve yarı kurak bölgelerde seller daha az görülmele birlikte, ani ve şiddetli yağışlar yine de önemli zorluklara yol açabilmektedir.

Bu bölgelerdeki toprağın düşük su emme kapasitesi, suyun yüzeyde hızla birikmesine neden olmaktadır. Özellikle 2020 yılında Konya’da yaşanan ani taşkın olayı, kurak bölgelerde bile taşkın riskinin artabileceğini göstermiştir.

Akdeniz bölgesinde, büyük ölçüde iklim değişikliğinin etkilerine bağlı olarak, taşkınların sıklığı ve şiddeti son yıllarda artış göstermektedir. Antalya ve çevresinde şiddetli yağışların ardından meydana gelen taşkınlar, bölgede hem tarım arazilerinin hem de insan yerleşimlerinin tahrip olmasına yol açmaktadır. Bu olaylar, Türkiye’deki ani sellerin sadece coğrafi bir olgu olmadığını, aynı zamanda iklim değişikliğiyle mücadele bağlamında ele alınması gereken bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, hem insan hayatını hem de ekonomik varlıkları korumak için bölgesel risk analizlerinin yapılması ve taşkın önleme altyapısının Türkiye genelinde güçlendirilmesi zorunludur.

Taşkın Yönetimi ve Önleme Stratejileri

Ani taşkınların etkilerini azaltmanın en etkili yöntemlerinden biri erken uyarı sistemlerinin kurulmasıdır. Meteorolojik modeller, atmosferik nem, basınç ve sıcaklık gibi verileri kullanarak potansiyel taşkın senaryolarının tahmini önemli bir konudur. En yeni nesil modeller, yüksek çözünürlüklü hava tahminlerini entegre ederek belirli bir bölgedeki taşkın riskini tahmin edebilmektedir. Özellikle yapay zeka ile desteklenen modeller, analiz ve karar verme süreçlerini kolaylaştırarak ani taşkınların daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Bu tür sistemler, yaklaşan taşkınlar hakkında önceden bildirimde bulunarak bireylere güvenli ve zamanında tahliye etme fırsatı sunar.

Sensör tabanlı erken uyarı sistemlerinin meteorolojik verilerle entegrasyonu, daha hassas ve yerelleştirilmiş taşkın tahminleri yapılmasını sağlar. Dere yataklarına, barajlara veya diğer kritik yerlere yerleştirilen sensörler, su seviyelerini ve akış hızını dikkate değer bir zamansal hassasiyetle ölçebilmektedir. Bir taşkın riskinin ortaya çıkması üzerine ilgili birimler derhal gerekli verilerle donatılır ve böylece müdahale planlarının zamanında etkinleştirilmesi sağlanır. Sensör tabanlı sistemler özellikle kırsal alanlarda ve altyapının yetersiz olduğu bölgelerde hayati önem taşımaktadır.

Ani taşkın riskini azaltmanın bir diğer önemli yöntemi de sürdürülebilir arazi kullanım politikalarının uygulanmasıdır. Taşkın riskinin artmasının başlıca nedenlerinden biri arazi yönetiminde yapılan hatalardır. Örneğin, nehir yataklarının uygunsuz bir şekilde geliştirilmesi veya orman alanlarının tahrip edilmesi taşkınların etkilerini şiddetlendirmeye neden olur. Sürdürülebilir politikaların uygulanması tarım, yerleşim ve sanayi

alanlarının doğal su döngüsünü bozmayacak şekilde planlanmasını sağlar. Bu tür politikalar taşkın riskini azaltmaya hizmet ederken aynı zamanda çevredeki ekosistemlerin bütünlüğünü de korur. Özellikle ormanlık alanların korunması ve genişletilmesi, suyun toprak içinde tutulmasını kolaylaştırarak sellerin şiddetini azaltmaya hizmet eder.

Yeşil altyapı ve doğal taşkın koruma yöntemlerinin uygulanması, çağdaş taşkın yönetimi stratejilerinin önemli bir yönünü temsil etmektedir. Geleneksel beton altyapı çözümlerinin aksine, bu stratejiler doğal sistemlerin doğal yeteneklerinden bir savunma aracı olarak yararlanmayı amaçlamaktadır. Örnek vermek gerekirse, nehir taşkın yatağı bölgelerinin korunması taşkın sularının doğal olarak birikmesini sağlayarak kent merkezlerinin üzerindeki yükü hafifletmektedir. Benzer şekilde, sulak alanların restorasyonu fazla suyun emilmesini sağlayarak taşkın riskini azaltır.

Erken Uyarı Sistemleri ve Tahmin Yöntemleri

Ani taşkınların etkilerini azaltmanın en etkili yöntemlerinden biri erken uyarı sistemlerinin kurulmasıdır. Meteorolojik modeller, atmosferik nem, basınç ve sıcaklık gibi verileri kullanarak potansiyel taşkın senaryolarını tahmin edebildikleri için taşkın tahmini alanında kritik öneme sahiptir. En yeni nesil modeller, yüksek çözünürlüklü hava tahminlerini entegre ederek belirli bir bölgedeki taşkın riskini tahmin edebilmektedir. Özellikle yapay zeka ile desteklenen modeller, analiz ve karar verme süreçlerini kolaylaştırarak ani taşkınların daha etkin bir şekilde yönetilmesini sağlamaktadır. Bu tür sistemler, yaklaşan taşkınlar hakkında önceden bildirimde bulunarak bireylere güvenli ve zamanında tahliye etme fırsatı sunar.

Sensör tabanlı erken uyarı sistemlerinin meteorolojik verilerle entegrasyonu, daha hassas ve yerleştirilmiş taşkın tahminleri yapılmasını sağlar. Dere yataklarına, barajlara veya diğer kritik yerlere yerleştirilen sensörler, su seviyelerini ve akış hızını dikkate değer bir zamansal hassasiyetle ölçebilmektedir. Bir taşkın riskinin ortaya çıkması üzerine ilgili birimler derhal gerekli verilerle donatılır ve böylece müdahale planlarının zamanında etkinleştirilmesi sağlanır. Sensör tabanlı sistemler özellikle kırsal alanlarda ve altyapının yetersiz olduğu bölgelerde hayati önem taşımaktadır. Bu teknolojilerin kullanılması bir yandan can ve mal kaybını azaltırken diğer yandan da toplumların afetlere karşı direncini artırır.

Ani taşkın riskini azaltmanın bir diğer önemli yöntemi de sürdürülebilir arazi kullanım politikalarının uygulanmasıdır. Taşkın riskinin artmasının başlıca nedenlerinden biri arazi yönetiminde yapılan hatalardır. Örneğin, nehir yataklarının uygunsuz bir şekilde geliştirilmesi veya orman

alanlarının tahrip edilmesi sellerin etkilerini şiddetlendirmeye hizmet eder. Sürdürülebilir politikaların uygulanması tarım, yerleşim ve sanayi alanlarının doğal su döngüsünü bozmayacak şekilde planlanmasını sağlar. Bu tür politikalar taşkın riskini azaltmaya hizmet ederken aynı zamanda çevredeki ekosistemlerin bütünlüğünü de korur. Özellikle ormanlık alanların korunması ve genişletilmesi, suyun toprak içinde tutulmasını kolaylaştırarak sellerin şiddetini azaltmaya hizmet eder.

Yeşil altyapı ve doğal taşkın koruma yöntemlerinin uygulanması, çağdaş taşkın yönetimi stratejilerinin önemli bir yönünü temsil etmektedir. Geleneksel beton altyapı çözümlerinin aksine, bu stratejiler doğal sistemlerin doğal yeteneklerinden bir savunma aracı olarak yararlanmayı amaçlamaktadır. Örnek vermek gerekirse, nehir taşkın yatağı bölgelerinin korunması taşkın sularının doğal olarak birikmesini sağlayarak kent merkezlerinin üzerindeki yükü hafifletmektedir. Benzer şekilde, sulak alanların restorasyonu fazla suyun emilmesini sağlayarak taşkın riskini azaltır. Kentsel ortamlarda yeşil çatıların, geçirgen yüzeylerin ve yağmur bahçelerinin uygulanması, suyun yüzeyde birikmesini önleyerek taşkın riskini azaltmaya hizmet eder. Bu yöntemler taşkın riskini azaltmaya hizmet ederken aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği destekleyen uzun vadeli çözümler sunar. Erken uyarı sistemleri ve adaptasyon stratejilerinin entegrasyonu, ani taşkınların olumsuz etkilerinin azaltılması için etkili bir yaklaşımdır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

İklim değişikliğinin ani taşkınların oluşumu üzerindeki etkisi son yıllarda giderek daha belirgin hale gelmiştir. Sıcaklıklar yükseldikçe atmosferde tutulan nem miktarı artmakta, bu da şiddetli yağışların daha sık ve yoğun yaşanmasına yol açmaktadır. Ayrıca, kar erimesinin hızlanması ve atmosferik sirkülasyondaki değişiklikler taşkınların şiddetini artırmaktadır. Bu süreçlerin birleşik etkisi, altyapıdaki eksiklikler ve sürdürülebilir olmayan arazi kullanım politikaları ile birleştiğinde, taşkınların hem ekonomik hem de sosyal yönleri üzerinde daha önemli ve geniş kapsamlı bir etkiye neden olmaktadır. Bu nedenle, iklim değişikliği ve ani taşkınlar arasındaki bağlantının yalnızca doğal bir olgu olarak değil, aynı zamanda insani ve siyasi bir mesele olarak algılanması zorunludur.

Ani taşkınlarla ilişkili risklerin azaltılması amacıyla entegre yönetim yaklaşımlarının benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşımlar, taşkınların meydana gelmesinden önce, taşkın sırasında ve taşkınların meydana gelmesinden sonra uygulanması gereken tedbirleri bütünleştirmektedir. Erken uyarı sistemleri, sürdürülebilir arazi kullanım politikaları, yeşil altyapı

uygulamaları ve toplum temelli risk azaltma stratejilerinin uygulanması bu süreçte çok önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, taşkın yatağı bölgelerinin korunması ve sulak alanların restorasyonu taşkınları düzenleyen doğal mekanizmaların güçlendirilmesine hizmet ederken, kentsel alanlarda yağmur suyu toplama sistemlerinin geliştirilmesi yüzey akışının kontrolünü kolaylaştırır. Bu tür entegre yaklaşımlar ani taşkınların etkilerini azaltmaya hizmet ederken aynı zamanda toplumun direncini artırarak uzun vadeli bir çözüm sağlar.

Gelecekteki araştırmalar, taşkın riski yönetiminin kapsamlılığını artırmaya ve iklim değişikliğine uyumu hızlandırmaya odaklanmalıdır. Taşkın oluşumunun altında yatan dinamikleri daha iyi anlayabilmek için bölgesel düzeyde hidrometeorolojik modellemeye öncelik verilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu tür modeller, potansiyel taşkın senaryolarını ve bunların farklı bölgelerdeki sonuçlarını tahmin ederek daha etkili politikaların oluşturulmasında karar vericilere yardımcı olabilir. Ayrıca, özellikle uluslararası işbirliği bağlamında, taşkın verilerinin toplanması ve yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır.

Kaynakça

- Celik, S. (2020). The effects of climate change on human behaviors. *Environment, climate, plant and vegetation growth*, 577-589.
- Nunes, L. J. (2023). The rising threat of atmospheric CO₂: a review on the causes, impacts, and mitigation strategies. *Environments*, 10(4), 66.
- Wang, X., & Liu, L. (2023). The Impacts of climate change on the hydrological cycle and water resource management. *Water*, 15(13), 2342.
- Yetik, A. K., Arslan, B., & Şen, B. (2024). Trends and variability in precipitation across Turkey: a multimethod statistical analysis. *Theoretical and Applied Climatology*, 155(1), 473-488.
- Morales, J. A. (2022). Climate: Climate Variability and Climate Change. In *Coastal Geology* (pp. 375-388). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Rupngam, T., & Messiga, A. J. (2024). Unraveling the Interactions between Flooding Dynamics and Agricultural Productivity in a Changing Climate. *Sustainability*, 16(14), 6141.
- Aksu, H., Cetin, M., Aksoy, H., Yaldiz, S. G., Yildirim, I., & Keklik, G. (2022). Spatial and temporal characterization of standard duration-maximum precipitation over Black Sea Region in Turkey. *Natural Hazards*, 1-27.
- Koç, G., & Thielen, A. H. (2018). The relevance of flood hazards and impacts in Turkey: What can be learned from different disaster loss databases?. *Natural hazards*, 91, 375-408.
- Šakić Trogrlić, R., van den Homberg, M., Budimir, M., McQuistan, C., Sneddon, A., & Golding, B. (2022). Early warning systems and their role in disaster risk reduction. In *Towards the "perfect" weather warning: bridging disciplinary gaps through partnership and communication* (pp. 11-46). Cham: Springer International Publishing.
- Peker, İ. B., Gülbaz, S., Demir, V., Orhan, O., & Beden, N. (2024). Integration of HEC-RAS and HEC-HMS with GIS in flood modeling and flood hazard mapping. *Sustainability*, 16(3), 1226.
- Corapci, F., & Ozdemir, H. (2024). A new approach to flood susceptibility analysis of urbanised alluvial fans: the case of Bursa City (Türkiye). *Natural Hazards*, 1-24.
- Rehman, A., Farooq, M., Lee, D. J., & Siddique, K. H. (2022). Sustainable agricultural practices for food security and ecosystem services. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(56), 84076-84095.
- Aksu, H., Cetin, M., Aksoy, H., Yaldiz, S. G., Yildirim, I., & Keklik, G. (2022). Spatial and temporal characterization of standard duration-maximum precipitation over Black Sea Region in Turkey. *Natural Hazards*, 1-27.

- Uzun, A., Erciyas-Yavuz, K., Karaer, F., Polat, N., Bakan, G., & Gürgöze, S. (2024). Ecogeomorphological Investigation of Anthropogenic Changes in the Kızılırmak River Mouth, Türkiye. *Wetlands*, 44(7), 83.
- Kale, M. M., Ataol, M., & Tekkanat, I. S. (2019). Assessment of shoreline alterations using a Digital Shoreline Analysis System: a case study of changes in the Yeşilirmak Delta in northern Turkey from 1953 to 2017. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191, 1-13.
- Xiong, J., & Yang, Y. (2024). Climate Change and Hydrological Extremes. *Current Climate Change Reports*, 11(1), 1.
- Turkes, M., Turp, M. T., An, N., Ozturk, T., & Kurnaz, M. L. (2020). Impacts of climate change on precipitation climatology and variability in Turkey. *Water resources of Turkey*, 467-491.
- Bayram, H., & Öztürk, A. B. (2021). Global climate change, desertification, and its consequences in Turkey and the Middle East. *Climate change and global public health*, 445-458.
- Turkes, M., Turp, M. T., An, N., Ozturk, T., & Kurnaz, M. L. (2020). Impacts of climate change on precipitation climatology and variability in Turkey. *Water resources of Turkey*, 467-491.
- Arnell, N. W., Lowe, J. A., Challinor, A. J., & Osborn, T. J. (2019). Global and regional impacts of climate change at different levels of global temperature increase. *Climatic Change*, 155, 377-391.
- Bilgiç, E., & Baba, A. (2023). Effect of Urbanization on Water Resources: Challenges and Prospects. *Groundwater in Arid and Semi-Arid Areas: Monitoring, Assessment, Modelling, and Management*, 81-108.
- Sundas, A., Contreras, I., Mujahid, O., Beneyto, A., & Vehi, J. (2024). The Effects of Environmental Factors on General Human Health: A Scoping Review. In *Healthcare* (Vol. 12, No. 21, p. 2123). MDPI.
- Ataç, Ü., İkiel, C., & Ustaoglu, B. (2024). Spatiotemporal variations in land surface temperature within an urban ecosystem: A comprehensive assessment of land cover change in Düzce, Türkiye. *GeoJournal*, 89(6), 239.
- Zou, J., Ding, J., Huang, S., & Liu, B. (2023). Ecosystem Resistance and Resilience after Dry and Wet Events across Central Asia Based on Remote Sensing Data. *Remote Sensing*, 15(12), 3165.
- Wen, J., Wan, C., Ye, Q., Yan, J., & Li, W. (2023). Disaster risk reduction, climate change adaptation and their linkages with sustainable development over the past 30 years: A review. *International Journal of Disaster Risk Science*, 14(1), 1-13.
- Keskiner, A. D., & Simsek, O. (2024). Evaluation of the sensitivity of meteorological drought in the Mediterranean region to different data record lengths. *Environmental Monitoring and Assessment*, 196(7), 1-29.

Değermenci, A. S. (2023). Spatio-temporal change analysis and prediction of land use and land cover changes using CA-ANN model. *Environmental Monitoring and Assessment*, 195(10), 1229.

Sanat ve Estetik Perspektifinden İklim Krizi

Ekolojik Sanat

Serap Yıldız¹

Özet

Günümüzde insan, bir yandan üzerinde yaşadığı dünyanın en büyük yıkıcısı durumuna gelmiştir; diğer yandan ise bu yıkımı engellemek üzere pek çok koldan önlem almaya çabalamaktadır. Ekolojik bilinç olarak ele alınan bu çabanın bir gereği de toplumların daha çok bilinçlenmesi ve farkındalıklarının artmasıdır. Bu bilinçlenme ve farkındalık sürecinin önemli elemanlarından biri de sanattır. Çünkü sanatın toplumsal değişim aracı olarak, etkili bir işlevselliği vardır. Ekolojik bilinç, sanat ve doğa etkileşiminin sonuçlarından biri de sanatın çağdaş temalarından biri olan ekolojik sanattır. Ekolojik sanat, izleyicileri doğa üzerine düşünmeye, duyarlı olmaya ve bu konularda eyleme geçmeye teşvik ederek, sürdürülebilir bir yaşam ve çevre dostu teknolojilerin önemini ortaya koymaktadır. Sanatçılar günümüzde, doğal kaynakların tükenmesi, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin kaybı gibi ekosistemin en çok bozulduğu konulara dikkat çekmektedirler. Bu bağlamda sanatçılar, doğal malzemelerin kullanımı ve üretim süreçlerinde çevre dostu tekniklerin geliştirilmesi ile çevresel adalet ve sürdürülebilirlik konularında toplumsal bilinci yükseltme amacındadırlar. Bu çalışmada, 1960'larda Land Art akımı ile başlayan, 1980'lerden sonra ise çevresel sorunlara daha etkili bir şekilde odaklanan ekolojik sanatın, tanımı ve temel kavramları, öne çıkan sanatçılar ve eserleri üzerinden ele alınacaktır. Böylelikle ekolojik sanatın doğa ile sanatı nasıl bütünleştirdiği ve çağdaş toplumların çevre sorunlarıyla yüzleşmesinde nasıl bir rol oynadığı incelenecektir.

GİRİŞ

İlk çağlardan itibaren sanatçılar, içinde yaşadıkları ekosistemin karmaşıklığından, gücünden ve güzelliklerinden etkilenmişler ve bundan ilham almışlardır. Bu ilham ile doğa, resimlere, heykellere ve diğer sanatsal etkinliklere de kaynak olmuştur. Sanatçılar için doğa, sadece görsel bir estetik sunmakla kalmaz, aynı zamanda insana dair değerleri, varoluşu ve

1 Doç., Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
ORCID: 0000-0002-5297-0864, serapilden@kastamonu.edu.tr

insanın dünya ile olan bağıını da sorgulamasına yardımcı olan etkileşimler sunar. Sanat, insan ve doğa arasındaki bu üçlü diyalog, estetikten felsefeye, bireysel deneyimlerden toplumsal bilinçlenmeye kadar geniş bir yelpazeye yayılmaktadır. Kısacası sanat ve doğa arasındaki ilişki, insanın kendisiyle ve çevresiyle kurduğu bağları hem dönüştürmekte hem de yüceltmektedir.

Sanat ve doğa arasındaki ilişki, tarihsel süreç içinde değişim göstermiştir. İlk dönemlerde insan doğayı büyük ve erişilemez bir güç olarak algılayıp ona teslimiyette iken; modern dönemde insanın doğa ile olan ilişkisi, hızlı sanayileşme, tüketim kültürü ve çevresel krizlerden dolayı giderek daha karmaşık bir hal almıştır.

Ekoloji, doğadaki canlı ve cansız varlıkların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bir bilim dalı iken, sanat bu ilişkileri hem görsel hem de düşünsel bir dil aracılığıyla anlamamıza ve anlatmamıza olanak tanır. Sanat ve ekoloji arasındaki etkileşimle birlikte ekolojik sanat, doğanın bir temsili olmanın ve doğayı estetik bir konu olarak ele almanın ötesine geçer; çevresel sorunlar, ekolojik krizler, sürdürülebilirlik ve insanın doğa üzerindeki etkileri gibi çağdaş temalar da sanatın bir göstergesi haline gelir.

Doğaya karşı duyarlılık gösteren sanat etkinliklerinde, doğanın korunması, insanın çevreye olan etkisi ve doğal kaynakların tükenmesi gibi temaları işleyen sanatçılar, insanın doğayla olan ilişkisini öne çıkarmaya ve bu ilişkinin daha sürdürülebilir yollarla yeniden düzenlenmesi gerektiği konusunda izleyiciyi teşvik ederek, toplumsal bir farkındalık yaratmayı hedeflerler. Böylelikle sanatın toplumsal sorumluluk taşıyan işlevini de öne çıkaran sanatçılar, çevresel adaletin savunuculuğunu yaparlar. Örneğin, atık veya doğal malzemelerle yapılan enstalasyonlar, ileri dönüşüm ve atık malzemelerin çeşitli sanat eserlerine dönüştürülmesi, doğayla etkileşimli performanslar, sanatçıların ekolojik düşünme biçimini estetik bir dil ile ifade ettiği çalışmalardır. Çevre felaketleri ve biyoçeşitliliğin yok olması gibi doğanın insan tarafından tahribatını anlatan çalışmalarla çeşitli şekillerde etkileşime giren izleyicileri düşünmeye, duyarlılığa ve eyleme geçmeye teşvik etmektedir.

Ekolojik sanat aynı zamanda sanatsal çalışmaların üretim süreçlerine de doğacı bir bakış açısı getirir. Sanatçılar, üretim süreçlerinde çevre dostu üretim teknikleri geliştirerek, doğaya zarar vermeden, atıkları azaltarak, sürdürülebilir malzemeler kullanmayı tercih etmişlerdir. Böylece, ekolojik sanat yalnızca bir ifade biçimi olmanın ötesine geçerek ve ekosistemle uyumlu bir üretim süreci sunar.

Ekolojik sanatın başlangıcı, 1960'larda olmuştur, bu bağlamda en önemli örnek Land Art akımıdır. Doğal ortamlarda büyük ölçekli yerleştirmeler yapan Land Art sanatçıları, doğa ile sanat arasındaki ilişkiyi yeniden tanımlamışlardır. Ancak, ekolojik sanatın kapsamının genişlemesi ve çevresel sorunlara daha etkili bir şekilde odaklanması, 1980'lerden sonra gerçekleşmiştir.

Bu bölümde, ekolojik sanatın tarihsel gelişimi, temel kavramları ele alınarak, farklı uygulama alanları incelenecektir. Ekolojik sanatın, sanatçılara ve izleyicilere insanın doğayla olan bağlarını yeniden keşfetme ve sürdürülebilir bir gelecek için farkındalık oluşturma fırsatı sunduğu vurgulanacaktır.

Ekolojik Sanatın Gelişimi

Tarih boyunca insanın doğa ile ilişkisi genellikle sömürücü bir biçimde gelişmiştir. Sanayi devrimiyle birlikte bu sömürü daha da artmış ve insan doğadan gittikçe uzaklaşmıştır. Bunun yanı sıra teknolojik gelişmelerin artması, çoğalan üretim kaynaklarının bir sonucu olarak ortaya çıkan tüketim çılgınlığı gibi diğer unsurların da etkisiyle doğaya verilen zararlar kontrol edilemez bir boyuta ulaşmıştır. İnsanların günlük yaşamı kolaylaştırmak için geliştirdikleri bilim ve teknolojilerle yaşam anlayışları da değişmiştir, hayatı kolaylaştırma üzerine olan bu anlayışın sonucunda çevrenin tahrip edilmesi ve kirletilmesi de gittikçe artmıştır. Bu artışın sonucunda ise ekolojik denge bozulmuştur (Arıkan, 2021: 77).

Ekolojik dengenin bozulmasıyla birlikte çevre sorunları ortaya çıkmıştır. Bu sorunların çözümü için "Ekoloji Bilimi" önem kazanmaya başlamıştır. 1960'lı yıllardan itibaren ekolojik konulara ilgi ve farkındalık oluşmaya başlamış ve çevre hareketleri ortaya çıkmıştır. 1968'li yıllardan itibaren doğaya verilen zararların daha fazla görünür olmaya başlamasıyla birlikte sanatta da yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaya başlamıştır. 1960'lı yıllar aynı zamanda sanatsal ifadenin de değiştiği, sanatın müze ve galeri mekanlarının dışına çıktığı yıllardır. Sanatçılar ilgi alanlarını temelde insan, doğa ilişkisi eksenine yöneltmişlerdir. 1960'lı yıllardan itibaren "Arazi Sanatı", "Toprak Sanatı", "Çevresel Sanat", "Hava Sanatı" "Green Art", "Ekolojik Sanat" vb. isimlerle tanımlanan dış mekân sanat çalışmaları insanın içinde yaşadığı çevreye, ekolojiye verdiği zararlara karşı hassasiyeti ortaya koyan "doğa" sanatı örnekleri olarak çağdaş sanat içerisinde yerini almıştır. Bu çalışmaların amacı, var olan doğanın estetik bir dille ifadesi değil, aksine tehlikede içinde olan doğanın durumunu görünür kılmak ve zarar görmüş alanları onarmak olmuştur. Böylelikle toplumsal bir bilinç geliştirilerek, çevresel sorunlara kalıcı çözümler bulmak hedeflenmiştir. Her ne kadar sanatın ve

sanatçının bu konudaki rolü, soruna kesin bir çözüm getirmese de toplumda oluşan çevresel duyarlılık konusundaki farkındalığı güçlendirmiştir. Doğa bu yaklaşım biçimleriyle birlikte sanatın bir parçası olmuştur, böylelikle sanatçılar, disiplinler arası boyutlarda sivil toplum örgütleri ve bilim insanları ile işbirliği içine girerek, ekolojik sorunlar için projeler üreterek uluslararası alanda önemli çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Arıkan, 2021: 76-86).

EKOLOJİK SANATIN TEMEL KAVRAMLARI

Doğa ile İlişki:

Ekolojik sanatın merkezinde sanatçıların doğa ile olan ilişkileri yer alır. Sanatçı, doğayı hem bir ilham kaynağı olarak, hem de işbirlikçi ve eşit bir ortak olarak görür. Buna ek olarak ekolojik sanatçılar, insanların doğayla olan bağımlı ve karmaşık ilişkilerini de görünür kılmaya çalışırlar.

Sürdürülebilirlik:

Ekolojik sanatta en önemli amaçlarından biri sürdürülebilir bir gelecek ve doğal kaynakların korunması ve için çaba göstermektir. Sanatçılar, eserlerinde dönüştürülmüş atık malzemeler kullanarak, veya doğaya zarar vermeyen teknikler ve enerjiler kullanarak bu hedefe ulaşmaya çalışırlar.

Farkındalık:

Ekolojik sanat, biyolojik çeşitlilik, kirlilik ve doğal yaşam alanlarının yok olması gibi konularda insanların farkındalığını artırmayı hedefler. Sanatçılar, eserleriyle bu konulara dikkat çekerek, doğanın korunması ve doğa koruma çalışmalarının önemini ortaya koyarlar.

Katılımcılık:

Sanatçılar, izleyicilerin doğa ile bağlarını güçlendirerek çevresel sorunlara çözüm bulma konularında birlikte çalışmaya teşvik ederler. Böylelikle izleyicinin de aktif bir şekilde yer aldığı etkileşimli çalışmalar yapmayı hedeflerler.

İklim Değişikliği:

Ekolojik sanatçıların sıklıkla üzerine çalıştığı bir diğer konu iklim değişikliğinin genel etkileri, küresel ısınma ve buzulların erimesi gibi konulardır.

Kirlilik:

Hava, su ve toprağın hızla kirlenmesi ve bu kirliliğin sonucunda temiz kaynakların azalması konuları da ekolojik sanatçılar tarafından önemsenerek ele alınan temalardan biridir.

Ekolojik Adalet:

Ekolojik sanatçılar, çevresel sorunlar, kaynakların eşit kullanımı ve sosyal adalet arasındaki bağlantıları ele alarak, bu bağlantıların belirli toplulukları nasıl etkilediğini vurgulayan çalışmalar yaparlar (Özer 2023:109).

EKOLOJİK SANAT ÇALIŞAN SANATÇILAR

Joseph Beuys

Heykeltraş ve performans sanatçısı olan Beuys, ekolojik sanatın ortaya çıkması sürecindeki en önemli sanatçılardan biridir. Sanatı sosyal bir aktivizm olarak ele alan sanatçı, toplumsal ve politik görüşlerini ifade ederken sanatı bir araç olarak kullanmıştır. Buna ek olarak aktivist görüşlerinin merkezine de ekolojiyi yerleştirmiştir. 1960'lı yıllardan itibaren çeşitli performanslar gerçekleştiren sanatçının ekolojik sanata olan ilgisi, performanslarının da ana temasını oluşturmuştur. Beuys, sanatı toplumların değişimi için bir araç olarak görür ve bireylerin kendi yaşamsal çevrelerini dönüştürme gücüne sahip olduklarını savunur (Özer 2023,114). Bu dönüştürme gücünü vurgulamak ve toplumun dönüşümü için ise “Sosyal Heykel” kavramını önerir. “Sosyal heykel” insanın içinde yaşadığı çevreyi dönüştürme ve biçimlendirme çabası ile gerçekleştirilen çalışmalardır. Bu bakış açısına göre her insan sanatçıdır ve her düşünce sanatsal bir anlama sahip olabilir, çünkü değişim önce düşüncede başlar. İnsan duyarlı düşünceleri ve istemleri bir heykel olabilir. Bu heykel kendini kuran, kendini geliştiren bir heykeldir. Kısaca sanat, insanın önce düşünce sonra da eylem ile yaşamı dönüştürmede kullanabileceği etkin bir araçtır (URL 1).

1982 yılında 7. Documenta için tasarladığı “7000 Meşe” adlı büyük projesi Beuys’un sanat görüşünün en büyük ölçekli uygulamasıdır ve aynı zamanda Documenta tarihinde de özel bir yeri olan bir çalışmadır. Bu çalışmayla hızlı endüstrileşme sonucunda ekolojik yapısı tahrip olan Kassel şehrinin 7000 ağaç dikilerek yeniden ağaçlandırılmasını amaçlamıştır. Çalışmanın gerçekleştirildiği 7. Documenta’ya gönderme yapmak için ağaç sayısını yedi sayısının bin katı olan 7000 olarak belirlemiştir. Çalışmada Beuys, tüm Kassel halkının da ağaç dikerek bu sosyal heykelin oluşumuna katılmasını amaçlamıştır. Beuys bu çalışmaya süreci de eklemiş ve ağaçların yıllar içindeki gelişimlerini de çalışmanın bir parçası haline getirmiştir. Bu nedenle dikmek için kullandığı ağaçların %60’ını meşe ağacı olarak seçmiştir. Çünkü meşe ağacının büyüme süreci diğer ağaçlara göre daha yavaştır. Buna ek olarak her bir meşe ağacının yanına ayrıca bir de bazalt taşından sütunlar yerleştirilmiştir. Dikilen ağaçların yanına yerleştirilen büyük taş sütunların zaman içinde ağaçların büyümesi ile bir denge oluşturacağı, ardından

ağacın büyümeye devam etmesiyle de taşın yavaş yavaş ağacın dibinde bir tamamlayıcı haline geleceğini planlamıştır (Özer, 2023:114-115).

Beuys bu projeye ayrıca, endüstriyel kirlenme sonucunda, soyu tükenen *codoicea maldivica* ve *cocus nucifera* isimli ağaçlara da gönderme yapmıştır. Tüm Kassel şehrini içine alan projeye vurgulanan bir diğer nokta, gezegenin, ekosistem bütünlüğü tahrip olmaya devam ederse yaşamdaki ortak mutluluklar da engellenecektir. Ağaç ve taş birer nesne olarak, hem geçmiş zaman hem de gelecek zaman kavramı bakımından yeryüzü ile bağlantıları vurgular. Bazalt taşı, yerkürenin içindeki akışkan magma tabakasının katılması ile gezegenin geçmişine bir gönderme niteliğindedir. Buna karşılık olarak meşe ağacı ise, sürekli gelişim içinde olması ve organik yapısıyla, geleceği simgeleyen bir nesnedir. Özetle bu çalışmada geçmiş ve gelecek bir aradadır. Bu proje 5 yıl boyunca halkın da katılımıyla devam etmiştir (URL 1).



Görsel: 1 - Görsel: 2 Joseph Beuys, 7000 Meşe, Kassel, 1982



Görsel: 3- Görsel: 4 Joseph Beuys, 7000 Meşe, Kassel, 1982

Agnes Denes

Kavramsal ve ekolojik sanat konularında çalışan Agnes Denes, 1931 yılında doğmuş Macar asıllı Amerikalı bir sanatçıdır. Toplumsal ve çevresel konulara dikkat çekmek için sanatı bir araç olarak kullanan Denes, sosyopolitik fikirlerini estetik ve sanat ile etkileşime sokarak geliştirdiği ifade dili ile ekolojik sanat çalışmaları yapan sanatçılar arasında önemli bir yere sahiptir. Katıldığı küresel konferanslar ve aldığı ödüllerle adından söz ettiren sanatçı, günümüzde sanat yapmanın, içinde yaşadığımız çevreye karşı hissettiğimiz sorumlulukla şekillenerek, bireysel çalışmaların toplumsal bilinçlenmeye katkı yapması gerektiğini vurgulamıştır. Bu düşünce, sanatçının projelerini çevresel ve ekolojik temalarla oluşturmasına sebep olmuştur. Çalışmalarında çoğunlukla insan ve doğal çevre arasındaki etkileşimleri incelemektedir (URL 2).

Agnes Denes, 1968 yılında ilk olarak New York Sullivan County'de, gerçekleştirdiği Rice / Tree / Burial (Pirinç/Ağaç/Defin) adlı çalışması ekolojik sanat tanımına giren ilk çalışmalardan biridir. Bu çalışmasında sanatçı, yaşamın başlangıcını ve büyümeyi temsil etmesi için pirinç ekmiştir, aynı zamanda pirinç besin ve yaşam veren bir element olarak da ele almıştır. Ekme eylemi ise yaşam sürecinin başlangıcı için gerekli ilk eylemi ifade etmektedir. Sanatçı, yaşamdaki mutasyon, varyasyon, çürüme, ölüm gibi kavramlara dair doğal süreçlere yapılan müdahaleleri temsil etmesi için ise ağaçlara zincir takmıştır. Zincir takmak aynı zamanda bağlantılara, bağlayıcılara, ilişkilere, kısıtlamalara, esarete, yenilgiye, büyüme ve çürümeye müdahaleyi simgelemektedir. Son olarak insanın soyut düşüncelerini, fikirlerini ve kavramları simgelemek için sanatçının kendi yazdığı Haiku isimli şiirini toprağa gömmüştür. Bu üç eylem de bir formdan diğer forma geçişi, yaşamdaki döngüsel olguları ve dönüşümü ima etmektedir. Sonuç olarak, bu üç metafor etkileşimli döngüsel ve birbirine bağımlı hale gelerek, birbirlerinin alanına veya anlamına geçerken, bir denge oluşturur, böylelikle birbirinin yerine geçebilir hale gelir (Zümrüt, 2012:142).



Görsel: 5 - Görsel: 6 Agnes Denes, Rice/Tree/Burial, Sullivan Country, New York, 1968



Görsel: 7 Agnes Denes, Rice/Tree/Burial, Sullivan Country, New York, 1968

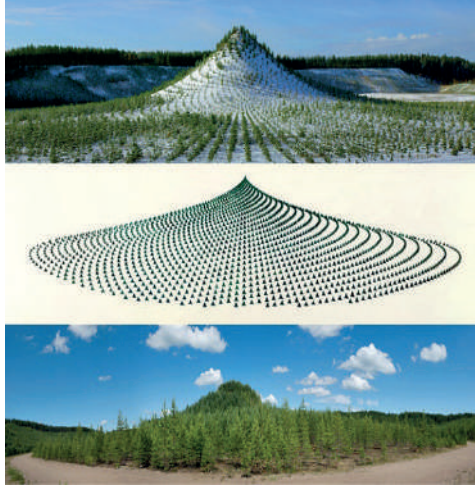
1982 yılında ise “Buğday Tarlası—Bir Yüzleşme” adlı çalışmasını gerçekleştirmiştir. Çalışma için New York’ta Wall Street ve Dünya Ticaret Merkezi yakınlarında bulunan Battery Park’ta moloz yığınlarının bulunduğu iki dönüm araziyi kullanmıştır. Arazi üzerine Mayıs ayında buğday ekmiştir, ancak bu ekim işleminden önce araziyi ıslah etmek için 200 kamyon dolusu toprak getirilerek bölgeye yayılarak toprak ıslah edilmiş ve ardından buğday tohumları ekilmiştir. Ağustos ayında ise büyüyen buğdaylar hasat edilmiştir. Hasattan elde edilen buğdaylar tohum olarak dünyanın pek çok yerine gönderilmiştir (URL 3). Değeri 4,5 milyar dolar olan moloz yığınlarının olduğu arazi Denes’e göre enerjisi, dünya ticaretini ve ekonomiyi temsil

etmektedir. Sanatçı bu araziye buğday ekerek ise kötü yönetimi, israfı, dünya açlığını ve ekolojik kaygılara atıfta bulunmayı hedeflemiştir. Eleştirilenler tarafından oldukça şaşırtıcı ve etkileyici bulunan çalışma sanatçının en çok bilinen çalışmalarından biridir (URL 2).



Görsel: 8- Görsel: 9 Agnes Denes, Buğday Tarlası—Bir Yüzleşme, New York, 1982

Denes'in anıtsal projelerinden biri de “Tree Mountain- Yaşayan Bir Zaman Kapsülü” çalışmasıdır. Proje için Finlandiya'nın Ylojarvi yakınlarındaki Pinzio çakıl ocaklarına dünyanın dört bir yanından gelen 11.000 kişi 11.000 ağaç dikmiştir. Böylelikle insan yapımı, 420 metre uzunluğunda, 270 metre genişliğinde, 38 metre yüksekliğinde ve eliptik bir şekle sahip olan devasa bir dağ oluşturulmuştur. “Tree Mountain” uluslararası ve süresi belirsiz proje olarak gelecek nesillere anlamlı bir miras bırakmak için adanmış, dünyada yapılan en büyük ekolojik sanat anıtidir. Proje için ağaç dikmeye gelen herkese bu ağaçların koruyucuları olduklarını belirten sertifikalar verilmiştir. Birleşmiş Milletler Çevre Programının ve Finlandiya Çevre Bakanlığının desteklediği bu proje, bir sanatçının ekolojik sanatla, çevresel hasarı onardığı etkili bir çalışma olarak tarihteki yerini almıştır (URL 2). Proje, bireyselliğe karşı ekip çalışmasını öneren ve insanın aklını doğanın görkemi ile birleştiren bir düşüncenin ürünüdür. Projenin konumlandığı alan, Ylojarvi kasabası yakınlarındaki işlevini yitirmiş olan Pinzio çakıl ocağıdır. Proje ile hem ocaktaki zehirli ve atık maddelere hem de topraktaki erozyona karşı bir ıslah çalışması yürütülmüştür. Böylelikle bölgedeki toprak yapısı yeniden doğa ile uyumlu hale getirilmiş ve bölgeye bir orman kazandırılmıştır. Mekâna özgü olarak tasarlanan proje, hem biçimi hem de boyutlarıyla, ıslaha ihtiyaç duyan başka bölgelerde de uygulanabilir olması yönü ile önemli bir örnek teşkil etmektedir. Proje için ortama en uygun tür olması nedeniyle çam ağacı seçilmiştir. Toprağı erozyona karşı koruyan, oksijen üretimini arttıran ve yaban hayatı için yuva sağlayan bu projenin ana amaçlarından biri de ağaçların sağlıklı bir şekilde büyümeye devam ederek, işlevlerini gelecekte bilinmeyen zamanlara kadar taşımalarıdır (Şengülalp, 2019: 106).



Görsel:10 Agnes Denes Tree Mountain- Yaşayan Bir Zaman Kapsülü, Fillandiya, 1992-1996

Lynne Hull

1956 yılında doğan Amerikan sanatçı estetiğin yanı sıra işlevi de öne çıkacak çalışmalar yapmayı hedeflemiştir. İnsanın doğadan aldıklarına karşılık, doğaya da katkıda bulunması düşüncesinden yola çıkarak, insanın vahşi yaşama verdiği zararı görünür kılmaya ve telafi etmeyi hedeflemiştir. Bu amaca yönelik çalışmalarında yabani hayat için barınaklar yapmış, su alanları oluşturmuş ya da işlevsel mekanlar sağlamıştır. Çalışmalarına başlamadan önce geniş çerçeveli araştırmalar yapan sanatçı, alanın uzmanlarıyla birlikte planlamalar yaparak adeta bilimsel bir hazırlık aşaması gerçekleştirir (Zümrüt, 2012:107).

Hull'un "Türler Arası Sanat Çalışması" temalı ilk çalışması "The Scatter:Hydroglyph 1"dir. Bu çalışmada sanatçı kum taşı yüzeyler üzerine spiral biçiminde hidroglifler oymuştur. Bu oyuntuları içine 5 galon kadar su alabilecek kapasitede planlamıştır. Çalışma sonunda yağmur veya kar suları ile dolan oyuklar, çölde yaşayan vahşi canlıların ihtiyaç duyduğu temiz suyu onlara sunmuştur (Zümrüt, 2012:108).



Görsel: 11 Lynne Hull, “Su Birikintisi Yazısı 1 (Hydroglyph 1)” 1985



Görsel: 12 Lynne Hull, “Serpilmiş (Scatter)” 1987

Jackie Brookner

Jackie Brookner (1945–2015) insanlar, topluluklar ve çevrelerle uyum içinde çalışan, ekosistem temalı çalışmalar ve park tasarımları yapan, öncü bir ekolojik sanatçıdır. Sanatçının çalışmaları, ekolojik sanatta sürdürülebilirlik ve toplum katılımı temaları çerçevesinde yoğunlaşmaktadır. Sanatçı suyun artırılması sürecini içeren, yaşayan bitki ve mikroorganizmaları kullanarak suyun temizlenmesini sağlayan biyoheykelleriyle tanınmaktadır. Çalışmalarını, parklar, nehirler ve diğer sulak alanlar için bir çeşit iyileştirme olarak gören sanatçı, çevrenin onarımı ve peyzaj heykellerini aktif toplulukların işbirliğini alarak gerçekleştirir. Ekolojik sanatçılar arasında önemli isimden biridir (Özer, 2023:127-129).

Brookner'in "The Gift Of Water" adlı çalışması ekolojik sanatın önemli örneklerinden biridir. Çalışma Almanya'da Grossenhain da bulunan halka açık bir havuzda gerçekleştirilmiştir. Klor veya başka herhangi bir kimyasal kullanılmadan havuzdaki su, suya eklenen sulak alan bitkileri ve yosunlarla birlikte filtrelenmiştir. Çalışmada kıydan gölete uzanan iki büyük el vardır. Bu eller yosunları tutmakta ve bir çeşme ile üzerinden akan su ellerin arasından akarken hem havalanmış hem de yosunlarla temizlenmiş, arıtılmış suya dönüşmektedir. Böylelikle çalışma doğal bir su arıtma sistemine dönüşmüştür. Bu sistemde bir organizmanın "atığı" bir diğeri için yiyecek olmaktadır. Su heykellerin üzerinden akarken, bitkiler ve bakteriler, sudaki kirleticileri ve toksinleri, yaşamı sürdüren besinlere dönüştürür. Atık sular filtreleme işleminin ardından balıklar, salyangozlar ve suda yaşayan diğ er su organizmalar için bir yaşam alanı oluşturur (URL 4).



Görsel: 13 Jackie Brookner The Gift of Water, Moss Concrete 0.91 x 1.52 x 2.59 Metre, Grossenhain, Germany, 2001



Görsel: 14 Jackie Brookner The Gift of Water, Moss Concrete 0.91 x 1.52 x 2.59 Metre, Grossenhain, Germany, 2001

SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak, doğa ve sanat arasındaki etkileşim, bireyin kendisi, çevresi ve varoluşsal durumlarıyla ilgili anlamlar geliştirmesi için zengin bir zemin sunmaktadır. Sanatçılar geçmişten günümüze kadar, doğayı ilham kaynağı olarak görmüşler ve bu ilhamla sayısız eserler üretmişlerdir. Sanatçıların doğayla olan ilişkileri, yalnızca estetik bir olgu olmakla kalmayıp, aynı zamanda insanın doğayla olan etkileşimlerini sorgulayan karmaşık düşünce yapılarını da içermektedir. Bu düşünce yapılarından biri de çevresel sorunların ele alınması ve toplumsal farkındalık oluşturulması fikirleridir.

Çevre sorunları, iklim değişikliği, sürdürülebilir bir dünya için toplumsal farkındalık oluşturulmasında sanat ve ekolojinin birleştiği noktada karşımıza çıkan Ekolojik sanat, doğa ile sanatı birleştirerek, insanın doğaya olan saygısını arttırmak ve çevresel sorunlara karşı daha duyarlı bir tavır içinde olmasını amaçlamaktadır. Sanatçılar, çevre sorunlarını daha görünür kılmaya yönelmişler, atık malzemelerden ve doğal kaynaklardan yararlanarak çevre dostu üretim süreçleri benimsemişlerdir. Buna ek olarak sürdürülebilir malzemeler kullanarak toplumsal sorumluluklarını da yerine getirmişlerdir. Bu tür bir sanat pratiği, öncelikle insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki etkileri ve ekosistemlerin sürdürülebilirliği hakkında izleyicilere düşünme fırsatı sunar.

Ekolojik sanat, 1960'larda Land Art akımı ile başlamıştır ve zamanla çok daha geniş bir perspektife yayılmıştır. Land Art sanatçıları, doğanın kendisini sanatın bir parçası olarak görmüşler, çevre ile bu bağlamda bir etkileşim içine girmişlerdir. 1980'lerden itibaren bilim ve teknolojideki gelişmelerle doğru orantılı olarak çevresel sorunların daha da derinleşmeye başlamasıyla birlikte ekolojik sanatın da kapsamı genişlemeye başlamıştır. Sanatçılar, iklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi, canlı türlerinin kaybı gibi konulara daha fazla odaklanmaya başlamışlardır.

Günümüzde ekolojik sanat giderek yaygınlaşmakta ve böylelikle sanatçıların ve izleyicilerin doğayla olan bağlarını yeniden güçlenmektedir. Sanat, toplumsal hareketlerin de bir parçası haline gelerek, çevresel adalet, sürdürülebilirlik ve ekolojik farkındalık gibi temaları işleyen sanat projeleri ile toplumların bu konulardaki bilinçlenmesine katkı yapmaktadır. Sanatçılar, bu tür projelerin yanı sıra, sivil veya kamu topluluklarıyla işbirliği yaparak çevre sorunlarına dair çözümler geliştirmeyi de hedeflemektedir. Sanat, bu bağlamda bir bilinçlendirme aracı olmaktadır.

Kaynakça

- Arıkan, H. (2021). İnsan Ve Doğa Ekseninde Ekolojik Sanat. *İnönü Üniversitesi Kültür Ve Sanat Dergisi*, 7(1), 76-87. <https://doi.org/10.22252/ijca.878968> (E.T.: 12.10.2024).
- Özer, Y. (2023). Ekolojik Dengenin Korunmasında Sanatın Rolü. *Atatürk Üniversitesi, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Heykel Anasanat Dalı, Erzurum*. Yayınlanmamış Sanatta Yeterlik Tezi.
- Saygı, S. (2016). Çağdaş Sanatta Doğa Algısı Ve Ekolojik Farkındalık. *Sanat-Tasarım Dergisi*, (7), 7-13
- Şengülalp, C. (2019). Ekolojik Sanat Bağlamında Agnes Denes'in Onarıcı Çevresel Heykelleri. *Al-Farabi*, 4. Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi, ISBN – 978-605-7875-66-2, 101- 108.
- Zümrüt, Y. (2012). “1960 Sonrası Süreçte Ortaya Çıkan Ekolojik Sanatın Kavramlar ve Amaçlar Kapsamında Değerlendirilmesi”. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik Ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı, Seramik Tasarımı Programı*, Sanatta Yeterlik Tezi.
- URL 1- <https://dersbelgeligi.wordpress.com/hakkinda/yazilar/joseph-beuys-ve-7000-mese/> (E.T.: 12.11.2024).
- URL 2- <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- URL 3- <https://www.sakipsabancimuzesi.org/sayfa/agnes-denes-hayati-ve-sanati> (E.T.: 12.11.2024).
- URL 4- <https://jackiebrookner.com/project/> (E.T.: 12.11.2024).
- URL 5- <https://metropolismag.com/profiles/remembering-the-life-and-work-of-jackie-brookner-creator-of-living-sculptures/> (E.T.: 12.11.2024).
- URL 6 - <https://www.ecodisciple.com/blog/trees-in-the-city/> (E.T.: 12.11.2024).
- Görsel 1- <https://www.ecodisciple.com/blog/trees-in-the-city/> (E.T.: 10.11.2024).
- Görsel 2- <https://www.ecodisciple.com/blog/trees-in-the-city/> (E.T.: 10.11.2024).
- Görsel 3- <https://www.ecodisciple.com/blog/trees-in-the-city/> (E.T.: 10.11.2024).
- Görsel 4- <https://www.ecodisciple.com/blog/trees-in-the-city/> (E.T.: 08.11.2024).
- Görsel 5- <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- Görsel 6- <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- Görsel 7- <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- Görsel 8- <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).

- Görsel 9-** <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- Görsel 10-** <http://agnesdenesstudio.com/works7.html> (E.T.: 30.09.2024).
- Görsel 11-** Zümrüt, Y. (2012). “1960 Sonrası Süreçte Ortaya Çıkan Ekolojik Sanatın Kavramlar ve Amaçlar Kapsamında Değerlendirilmesi”. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik Ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı, Seramik Tasarımı Programı, Sanatta Yeterlik Tezi*. S. 108
- Görsel 12-** Zümrüt, Y. (2012). “1960 Sonrası Süreçte Ortaya Çıkan Ekolojik Sanatın Kavramlar ve Amaçlar Kapsamında Değerlendirilmesi”. *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Seramik Ve Cam Tasarımı Anasanat Dalı, Seramik Tasarımı Programı, Sanatta Yeterlik Tezi*. S. 108
- Görsel 13-** <https://metropolismag.com/profiles/remembering-the-life-and-work-of-jackie-brookner-creator-of-living-sculptures/> (E.T.: 12.10.2024).
- Görsel 14-** <https://metropolismag.com/profiles/remembering-the-life-and-work-of-jackie-brookner-creator-of-living-sculptures/> (E.T.: 12.10.2024).

İklim Estetiği: Bir Sanat Pratiği

Şule Sayan¹

Özet

İnsan etkinliklerinin ekosistemler üzerindeki etkisini ifade eden Antroposen terimi, içinde yaşadığımız jeolojik çağı tanımlamaktadır. Bu çağda başta iklim değişikliği olmak üzere birçok çevresel sorun görülmektedir. İklim değişikliğinin sorunlaşp sanatın gündemine girmeye başlaması ve estetik tarafınının görünümüleri ise 1960'ların ilk çeyreğine rastlamaktadır. Bu koşullarda değişen sosyal ve politik gündeme bağlı olarak çağdaş sanatçılar, küresel ısınmanın yıkıcı etkilerini gözler önüne sermek ve toplumsal farkındalık oluşturmak amacıyla çeşitli sergi ve projeler gerçekleştirmiştir. Bu çerçevede iklim eksenli melez çalışmaların toplumun dikkatini küresel ısınmaya ve gelecekteki olası çevresel tehlikelere çekmesi gibi bir yararı olabilir. Çalışma iklim değişikliğini merkezine alan ve güncel sanatta bu krizi bir pratik olarak sergileyen sanatçıların örnek çalışmalarına odaklanmaktadır. Ayrıca ele alınan bu eserlerin, hem yaratıcı bir ifade biçimi hem de güçlü bir toplumsal diyalog aracı olarak nasıl işlev gördüğü ve iklim hassasiyeti ile ilgili eylem çağırısı yapma gücü araştırılmıştır.

GİRİŞ

İklim değişikliği, yalnızca basit çevresel bir sorun değil, aynı zamanda kültürel, sosyal ve estetik bir mesele olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu problem, insanoğlunun doğayla olan ilişkisini, mekânsal algısını ve sanata bakış açısını derinden etkilemiştir. Sanatçılar, iklim krizi ve onun yıkıcı sonuçlarının sebep olduğu sosyal, ekonomik ve politik sorunlara dikkat çekmek için çeşitli sanatsal pratikler geliştirmiş; bu yolla, hem mevcut ekolojik yıkımı gözler önüne sermeye hem de daha sürdürülebilir bir gelecek hayal etmeye çalışmışlardır. Sanat, böylece yalnızca bir ifade aracı olmaktan çıkıp toplumsal algı belirleyicisi, farkındalık yaratma yöntemi halinde gelmiştir. Bu bağlamda iklim estetiği, çevresel meselelerin görsel sanatlar aracılığıyla görünür kılınmasını ve sanatsal üretimlerin, iklim krizine dair söylemsel

1 Dr. Öğr. Üyesi, Harran Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
ORCID: 0000-0002-6959-3452, sulesayan@harran.edu.tr

ve görsel alanlarda nasıl ifade edildiğini inceleyen bir disiplin olarak öne çıkmaktadır.

İklim estetiği, özellikle son yıllarda sanat tarihi, ekoloji ve sosyoloji gibi çeşitli alanlarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Çünkü konunun acilliği ve vahametinde kaynaklı bir dokunulmazlığı da söz konusudur. Bu estetik anlayış, sanatta geleneksel ifade yöntemlerinin sınırlarını zorlayarak izleyiciye yalnızca görsel bir deneyim sunmakla kalmaz; aynı zamanda onları düşünmeye, farkındalık kazanmaya ve hatta eyleme geçmeye davet edebilir. İklim krizine dair sanatsal temsillerin toplumsal hafızada nasıl yer ettiği, kamusal alanlarda nasıl yankı bulduğu, bireysel veya kolektif eylemliliği nasıl tetikleyebileceği üzerine yapılan çalışmalar, bu yeni estetik yaklaşımın önemini vurgulamaktadır. Sanat, bu estetik ve etik sorumluluğu yüklenerek topluma iklim değişikliğinin somut etkilerini daha çarpıcı bir şekilde aktarma gücüne sahiptir. İklim krizinin yalnızca bireysel bir sorun olarak değil, kolektif bir tehdit olarak algılanması gerektiğini vurgulayan sanatçılar, bu krize dair çalışmalarında, insan ve doğa arasındaki karmaşık bağı, gezegenin yıkımını ve bu yıkım karşısında alınabilecek olası önlemleri irdelemektedir. İklim estetiği ve bunun sanatsal pratik görünümü bu açıdan, sanatın politik bir boyut kazandığı bir alan olarak değerlendirilebilir. Geleneksel sanat formlarından farklı olarak, iklim estetiği, sanatçının kişisel ifadesinin ötesinde bir toplumsal sorumluluğu da barındırır. Bu sorumluluk, yalnızca sanatsal üretimle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda sanatın toplumsal, politik ve ekolojik bir araç olarak yeniden tanımlanmasını da içerir.

Bu çalışmada, içinde yaşadığımız jeolojik çağda (Antroposen Çağı) güncel sanat ve iklim değişikliğinin birbirini besleyen sanatsal yaklaşım ve pratiklerine bakmayı amaçlamıştır. Bu sebeple çalışma literatür taraması yapılarak, ekosistemin karmaşık yapısına dair çoğunlukla bilimsel verilerden beslenen ve iklim estetiğinin pratik alındığı örnek sanatçı işleri üzerinden irdelenmiştir. Çalışmanın ilk bölümünde güncel sanatın ekolojik duyarlılığı ve iklim değişikliğine olan bakış ele alınmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde ise iklim estetiği ve bunun güncel sanattaki örneklerine yer verilmektedir. Bu araştırmanın iklim estetiğinin yalnızca sanatsal bir pratik değil, aynı zamanda iklim hassasiyetine karşı olumsuz gelecek senaryoları için olumlayıcı, iyileştirici, farkındalıklı bir modelleme örneği olmaları ve sürdürülebilir politikaya olan katkısı perspektifinde alandaki diğer çalışmalara katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

GÜNCEL SANATTA İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE BAKIŞ

Günümüzde pek çok kez maruz kalınan doğa felaketleri dünyanın bir iklim krizi içerisinde olduğunu kanıtlar niteliktedir. Özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra nüfusun yükselmesiyle birlikte artan fosil kaynakların tüketimi gezegenin iklimsel dengesini bozmuştur. Bilim insanlarının Antroposen olarak adlandırdıkları bu sürece insan faaliyetlerinin dünya üzerindeki jeolojik etkisi sebep gösterilmektedir (Gecikmez, 2023: 249). Bu çağ, insanın yeryüzünde yalnızca bir yaşam formu değil, aynı zamanda bir jeolojik güç olarak kabul edildiği bir dönemi temsil eder. 250 yıllık kapitalizm sürecinde insan kaynaklı bu etki çok hızlı ve yaşamın her boyutunu kuşatıcı bir hal almıştır. Bu anlayış, ağırlıklı olarak metodolojik birtakım çıkarımlar ima etmekte ve içinde gizlenen daha derin ontolojik çatlaklar barındırmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişimi tüm sonuçlarıyla sosyal bilimler ve beşerî bilimlerin temel kapasitesiyle insanlık-doğa ilişkisinin bir çerçevesine varmaktadır (Dağlı ve Polat, 2024: 524).

İklim değişikliği ile ilgili bilimsel yazın, çevre raporlaması, belgesel filmlerde son dönemde gördüğümüz yoğunluk; çevre bilincini artırmada ana akım medya, araştırmacı gazeteciliğin yanı sıra sanatın nasıl bir rolü olabileceğine ilişkin soruları gündeme getirmiştir (Sezgin, 2020: 20). Ekolojinin ve dolayısıyla iklim hassasiyetinin sorunlaşp sanatın problematikleri arasına girmesi 1960'ların sonlarına rastlamaktadır. Söz konusu yıllar, kapsamlı bir çevre anlayışının belirginleşmeye başladığı yıllardır. O zamandan bu güne birçok sanatçı iklim değişikliği üzerine işler üretmektedir. Sanatta gelişen ve değişen bu durum, doğaya insan etkisiyle verilen zararın hızının, yoğunluğunun ve kapsamının ciddi boyutlara ulaşmasıyla ilgilidir. Bu koşullarda iklim problemine odaklanan sergi ve projelerin, toplumun dikkatini küresel ısınmaya ve gelecekteki olası çevresel tehlikelere çekmesi gibi bir yararı olabilir. İklim bilimi tartışmalı olarak sadece gelecekteki etkileri öngörmek ve azaltmak için değil aynı zamanda mevcut bakış açısını değiştirecek politik ve zamansal mantığı yeniden gözden geçirmeyi, bunları tanımlayan sanatları incelemek için karmaşık kültürel bir entegrasyonu da kendisi ile birlikte getirmektedir (Yussoff ve Gabrys, 2011). İklim değişikliği ve bununla ilgili pek çok sergi, doğayla insan arasındaki ilişkiyi radikal bir şekilde dönüştürerek sanatın estetik ve etik çerçevesini yeniden şekillendirmiştir. Sanatın çevreyle kurduğu yeni ilişki, doğanın insan merkezli bir şekilde yeniden tanımlanmasını değil, tam tersine insanın doğaya duyduğu sorumluluğu ön plana çıkaran bir estetik ve toplumsal bilinç inşa etmeyi amaçlar. Sanat, iklim krizine duyarlılıkla yaklaşarak çevresel yıkımın boyutlarını görünür hale getirmekte ve izleyiciyi doğaya karşı sorumlu bir tavır almaya davet etmektedir. Bu yeni estetik anlayış, yalnızca doğanın

estetik açıdan yeniden yorumlanmasını değil; aynı zamanda, doğayla uyum içinde sürdürülebilir bir gelecek tahayyülünü de beraberinde getirmektedir. Bu bağlamda, sanat, ekolojik bir farkındalık yaratmanın ötesine geçer; doğayla uyumlu yaşam pratiklerinin ve sürdürülebilir bir dünya tasarımının zeminini hazırlar. Sanat rahatsız edici duyguları, kararsız ve çelişkili motifleri ile dünyayı anlamının yeni yollarının keşfedilmesi iklim değişikliğinin anlaşılması için gerekli olan bakış açısını sağlayabilme gücüne sahiptir (Hannah, 2013). Sanat pratikleri, insan-doğa ilişkisini eleştirel bir gözle yeniden tanımlayarak, estetik formlar yoluyla kolektif bir bilinci harekete geçirme potansiyeline sahiptir. Bu olgunun daha derin durumunun çağdaş sanat ortamını yakından ilgilendirmeye başladığı görülmektedir (Knebusch, 2008).

İKLİMİN ESTETİĞİ, SANATÇI OKUMALARI

İklim estetiği, sanatın eleştirel bir araç olarak, iklim hassasiyetini görsel ve kavramsal temsillerinin ortaya koyulduğu yeni bir ifade biçimidir. Bu ifade biçimi, doğa üzerindeki insan müdahalesine dair bir farkındalık yaratmakla kalmaz; aynı zamanda izleyiciyi çevreye karşı sorumlu bir birey olmaya teşvik eder. Bu bağlamda sanat, iklim krizini sıradan bir estetik tema olarak değil, toplumsal bir mesele olarak ele alır.

Güncel sanatta iklim estetiği, çevreye duyarlılığı artıran, ekolojik farkındalık yaratmaya yönelik sanatsal pratikleri ifade eder. Sanatçılar, çevresel yıkımın etkilerini görünür kılmak, iklim krizinin boyutlarını gözler önüne sermek ve bireyleri bu konuda bilinçlendirmek amacıyla eserler üretirler. Bu eserler, yalnızca bireysel duyarlılığı değil; aynı zamanda kolektif bir bilinç ve dayanışma ihtiyacını da vurgular.

Günümüzde iklim estetiği, sanatın toplumsal bir sorumluluğu yerine getirmesine olanak tanır. Sanatçılar, iklim krizinin toplumsal adaletsizlikleri nasıl derinleştirdiğini ve ekosistemler üzerindeki yıkıcı etkisini eserleri yoluyla görünür hale getirirler. Bu sanatsal pratik, insanın doğa üzerindeki egemenliğini sorgularken, doğayla uyumlu bir yaşama dair alternatif yolları da gündeme getirir. Sanat, iklim krizine dair estetik bir bakış açısı sunarak, bireysel farkındalıktan kolektif bilinçlenmeye uzanan bir yelpazede izleyici üzerinde kalıcı etkiler yaratma potansiyeline sahiptir.

Sanatın iklim krizi karşısında üstlenebileceği rol, sadece ekolojik farkındalık yaratmakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda iklim krizinin etkilerine karşı toplumsal bir dayanışma ve eylem çağrısı yapar. Sanatçılar, doğayla olan uyumsuzluğu, çevresel adaletsizliği ve iklim krizinin etkilerini eserlerinde işleyerek, hem estetik hem de etik bir sorumluluğu üstlenirler. Bu estetik

yaklaşım, insanın doğayla olan bağıny yeniden düşünmesini sağlarken, sürdürülebilir bir geleceğin ancak doğaya saygı duyan ve ekolojik dengenin önemini kavrayan bir kolektif bilinçle mümkün olduğunu savunur.

Bu tür eko-faydacı yaklaşımların belirli projeler ve sergilerle artması toplumun dikkatinin çevreye ve iklim değişikliğinin yarattığı tehlikelere odaklanması açısından kuşkusuz yararı vardır (Sezgin, 2020: 22). Ancak bu sergilerin ekoloji odaklı oluşu, serginin veya projenin perspektifinin, amaçlarının ya da üretim şeklinin irdelenemeyeceği, eleştirilip meşruluk düzenin tartışılmayacağı anlamına gelmez. Çünkü yeşil görünümlü bazı sergilerin ve pratiklerinin kimi zaman kendisi, yaklaşımı ya da icrası gereği ekoloji karşıtı bir yerde konumlanabilmektedir. Eserlerin taşınması, kullanılan teknoloji ve enerji, galerilerin havalandırılma yöntemleri, katalog basımı sonucunda yarattıkları karbon ayak izi gibi küresel ısınmada pay sahibi iklim inkârcılığı yönü, bu projelere dayalı karmaşa ve çelişkileride barındırabilmektedir. Sanatın ekolojiyi mesele edindiği girişimlerin beraberinde getireceği vaatleri ve bunlarla uyuşmayan tehlikelerini izleyici ölçüp tartabilmelidir. Bu bakımdan iklim krizinin şüphe götürmez aciliyetini vurgulamak için estetik incelikten vazgeçmek ve temsilin karışıklığını minimize etmek gerekebilir. İklim estetiği, iklim konusunda farkındalığı artırmaya ve yaratıcı çözümlere yönelik çalışmaları amaçlasa da, mevcut sanatsal pratiği de kapsayacak şekilde kullanılacaksa, sürdürülebilirlik ve çevre adaleti için çelişkilerinide sorgulaması gerekir. Bu nedenle iklimin estetik yönüne ve bunun sanatsal pratik yansımalarına bakarken, parçası olduğu manzarayı görmezden gelmemek gerekebilir. Bu minvalde de bilimin gerçekliğini reddetmeyen, ama aynı zamanda ekolojik söylemi de temsil eden temkinli, eleştirel bir gerçekliğe ihtiyaç vardır (Sezgin, 2022: 23).

Günümüz sanatçıları, iklim krizi, çevresel adaletsizlikler ve ekosistemlerin yıkımı gibi küresel meselelere dikkat çekerek, sanatın hem bireysel farkındalık yaratma hem de kolektif bir bilinç oluşturma gücünü ortaya koyan işler üretmişlerdir. Bu sanatçılardan ilki çevreye duyarlılığıyla tanınan Danimarkalı sanatçı Olafur Eliasson'dur. Eliasson, bir sanatçı olarak iklim krizinin etkilerini görünür kılmak ve izleyicinin bu konuya dair farkındalığını artırmak için eleştirel eserler üretmiştir. Sanatçı izleyicinin deneyimini geliştirmek için ışık, su ve hava sıcaklığı gibi temel malzemeleri kullanan buzu merkezine aldığı heykel ve büyük ölçekli enstalasyonlar üretmektedir. Eliasson'un 2014'te Kopenhag'da düzenlenen "Ice Watch" adlı enstalasyonu, Grönland'dan getirilen devasa buz bloklarını halka açık bir meydanda sergilemiş ve izleyicilere bu buzları dokunarak deneyimleme imkânı sunmuştur. (Şekil 1-2). Eser, küresel ısınmanın sonuçlarını somut bir biçimde gözler önüne sererek iklim krizinin elle tutulur etkilerini düşündürmeyi amaçlamaktadır.

Eliasson'un çalışmaları, doğaya ait bir parçayı doğrudan sergileyerek, insanların çevreyle olan bağlarını güçlendirmeye ve iklim krizine karşı daha duyarlı bir bakış açısı geliştirmeye teşvik etmektedir.



Şekil 1. Olafur Eliasson, *Ice Watch (Buz Nöbeti)*, 2014.



Şekil 2. Olafur Eliasson, *Ice Watch (Buz Nöbeti)*, 2014.

Bir diğer sanatçı Maya Lin “What is Missing?” (Ne Eksik?) adlı projesiyle, iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik kaybı gibi çevresel meseleleri gündeme taşır. Şekil 3’de görülen çalışma, ilk kez 2009’ da yayınlanan ve ziyaretçilerin videoları ve sesleri keşfetmesi, türler ve habitat kaybı hakkında bilgi edinmesi ve geleceğin gidişatını değiştirmenin yollarını bulması için devam eden bir etkileşimli projedir (Macaulaylibrary: 2017). Sanal bir bellek alanı olarak kurgulanan bu projede Lin, iklim değişikliğinin ve insan müdahalesinin dünyadaki ekosistemler üzerinde yarattığı yıkımı

belgelemeyi amaçlamaktadır. Eser, türlerin şu anki altıncı büyük yok oluşu hakkında bilim temelli sanat eserleri aracılığıyla farkındalık yaratmak ve yaşam alanlarını onararak karbon emisyonlarını azaltabileceğimizi hem de türleri koruyabileceğimizi vurgulamak temelli yaratılmış çok mekanlı bir anıt modellemesidir. Bu amaçla, izleyicilere doğanın değişimlerini ve kayıplarını düşünme fırsatı sunmaktadır. Lin'in çalışması, sanal ortamda sunulması sayesinde çok daha geniş bir kitleye ulaşarak, çevresel bilinci artırmayı hedefler ve doğayla uyumlu bir gelecek için kolektif sorumluluğu hatırlatır



Şekil 3. Maya Lin, *What is Missing? (Ne Eksik?)*, 2009.



Şekil 4. Maya Lin, *What is Missing? (ayrıntı)*, 2009.

Çalışmalarıyla söz konusu iklim değişikliğine dair eleştiriler sunan bir diğer sanatçı John Gerrard'dır. Dijital teknolojiyi çevresel bir eleştiri aracı olarak kullanan Gerrard, sanatıyla iklim estetiğini yeni medyayla buluşturarak geniş kitlelere ulaşmaktadır. Gerrard'ın tanınmış eserlerinden biri olan "Western

Flag” adlı çalışması, dijital ortamda oluşturulmuş bir video enstalasyondur. İlk kez 2017’ de Londra’daki Somerset House’un avlusunda bir ay boyunca büyük ölçekli bir led ekran heykeli olarak sergilenmiştir. Petrol endüstrisinin yıkıcı etkilerini ele alan bu video, ABD’deki ilk petrol kuyusunun bulunduğu yere dijital olarak yerleştirilmiş bir karbon bayrağını gösterir. Kara dumanla kaplanmış bu bayrak, fosil yakıt kullanımının çevre üzerindeki tahribatını sembolize ederken bir uyarı niteliğindedir. Gerrard’ın pratiği, iklim krizine sebep olan endüstriyel faaliyetlerin görünmez boyutlarını gözler önüne sererken, izleyiciye petrol bağımlılığının sonuçlarını düşündürmeyi amaçlar.



Şekil 5. John Gerrard, Western Flag (Batı Bayrağı), Londra, 2017.

Japon sanatçı Hiroshi Sugimoto ise ekosistemin geçirdiği dönüşümleri fotoğraf sanatı aracılığıyla sergilemiştir. Sugimoto’nun doğa manzaraları ve okyanus temalı eserleri, iklim değişikliğinin doğa üzerindeki etkilerini soyut bir biçimde işler. Sugimoto’nun iklim hassasiyeti üzerine fotoğraf pratiği izleyiciyi doğanın estetik değerini ve insanın bu değer karşısındaki sorumluluğunu yeniden düşünmeye davet ederken iklim estetiğinin bireysel farkındalık yaratmadaki gücünü gösterir.



Şekil 6. Hiroshi Sugimoto, *Boden Denizi, Uttwil, 1993.*

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya’da yaşanan çevresel problemler ve onun devamındaki iklim krizi tüm gezegen için konunun acilliği ve vahametinden dolayı dünya gündemini meşgul etmektedir. İklim değişikliğinin etkilerini en aza indirmek için başlatılan eylemler, farklı disiplin alanlarını içine alarak genişlemektedir. Bu koşullarda günümüzde artan aktivizm hareketleri ile güncel sanatçılar iklimin estetik yönüne temas eden sanatsal pratiklerinde eserler üretmişlerdir. Sanatçılar, ekosistem ve insan arasındaki kırılgan ilişkiyi estetik bir bakış açısıyla ele alarak, iklim krizine dair farkındalık oluşturmakta ve izleyiciyi bu konuda düşünmeye davet etmektedir. İklim estetiği, bir ifade aracı olmaktan çıkarak, çevresel meselelerde toplumsal bilinç oluşturan ve ekolojik farkındalığı artıran bir pratiğe dönüştürmüştür.

Olafur Eliasson, Maya Lin, John Gerrard gibi ekoloji odaklı işler üreten sanatçılar eserlerinde doğaya duydukları saygıyı ve çevresel bilinci estetik bir anlayışla birleştirerek, iklim krizine dair sanatsal pratiklerle sunmuştur. İklim estetiği, bu örnekler aracılığıyla yalnızca bireysel farkındalık yaratmakla kalmaz, aynı zamanda toplumda sürdürülebilirlik bilincini teşvik ederek kolektif bir bilinç yaratma gibi bir yararı olabilir. Sanatçılar, ekolojik meseleleri ele alan ve tabiatla uyum içinde bir yaşamı sanatsal pratikler aracılığıyla görünür kılan bu eserleriyle, izleyiciyi iklim hassasiyetine karşı duyarlılığa ve eyleme davet eder. Fakat bu yeşil görünümlü eserler iklim değişikliği konusunda farkındalığı artırmaya yönelik çalışmaları amaçlasalar da, eserlerin taşınması, üretimi, doğaya direk müdahalesi, katalog basımı

sonucu yarattıkları karbon ayak izi dolayısıyla küresel ısınmada pay sahibidir. Öte yandan ekolojik sorunları yaratıcı yollarla ele alan iklim estetiği, ekolojik felaketin boyutu ile insanlığın bu felaket karşısındaki umursamaz tutumu arasındaki uyuşmazlıkta, faydacı bir inşayı mümkün kılabilir. Sanatçılar, iklim krizine duyarlı eserleriyle, bireylerin ve toplumların çevreye yönelik sorumluluklarını hatırlatmakta ve daha sürdürülebilir bir dünya için kolektif bir dayanışmanın temelini atmaktadır. Bu bağlamda, sanat, doğayla uyumlu yaşam pratiklerinin ve ekolojik bir geleceğin kapılarını aralayarak, hem estetik bir anlayış hem de etik bir sorumluluk sunar.

Kaynakça

- Bayram, D. ve Polat, B. (2024). İklim Değişikliği ve Sanat, Kesit Akademi Dergisi, Sayı 39, 521-544, Doi: 10.29228/kesit.76683
- Gabrys, J. ve Yussoff, K. (2011). Climate Change and The İmagination, Wires Climate Change, 2 (4), 516-534. <http://dx.doi.org/10.1002/wcc.117>
- Gecikmez, E. (2023). İklim Krizi Çağında Güncel Sanat Eğilimleri, Tıyhe Sanat ve Tasarım Dergisi Cilt: 8 Sayı: 15, 248 - 262, <https://doi.org/10.55004/tykhe.1343532>
- Hannah, D. (2013). Art and climate change references. İçinde, *Climate Change: An Encyclopedia of Science and History*, 92-96, ABC-CLIO.
- Knebusch, J. (2008). Art and climate change perception outline of a phenomenology of climate. İçinde S. Kagan, ve V. Kirchberg (Ed.), *Sustainability: A New Frontier for the Arts and Culture* 242-261, Akademische Schriften.
- Macaulaylibrary (2017). https://www.macaulaylibrary.org/2017/02/27/what-is-missing/?doing_wp_cron=1730891852.0099389553070068359375
- Sezgin, E. (2022). Sanat ve Ekoloji; Sanat, Yaşam, Üretim, (Derl: S. Eda, Çev: Tokmakçioğlu M.), İletişim Yayınları.

Çevresel Performans ve Kurumsal Etkinlik

İklim Değişikliğiyle Mücadelede Çok Düzeyli Kentsel Yönetişim Ağları

Eray Aktepe¹

Özet

Kentleşme ile artan nüfus yoğunluğu ve çeşitlenen insan faaliyetleri, fosil yakıt kullanımı, arazi değişiklikleri, ormansızlaşma ve sanayi etkinlikleri gibi süreçlerle antropojenik iklim değişikliğinin temel nedenlerini oluşturmaktadır; küresel sera gazı emisyonlarının %50-80'inin kentlerde üretilmesine yol açmaktadır. Buna karşın, sera gazı salınımını azaltmaya yönelik politikaların yerelde daha kolay oluşturulup uygulanabilmesi, yerel yönetimlerin esnek karar alma yapılarından, toplumsal dinamiklere yakınlığından ve uluslararası fonlara erişim imkanlarından kaynaklanmaktadır. Ancak, yerel yönetimlerin kurumsal ve mali kapasite yetersizlikleri, iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetim modellerinin uygulanabilirliğini ve aktörler arası işbirliğini sınırlandırmaktadır. Bu çalışma, yerel yönetimlerin bu süreçteki rollerini ve karşılaştıkları zorlukları analiz ederken, iklim değişikliği azaltım ve uyum politikalarını geliştirme kapasitelerini değerlendirmektedir. Ayrıca, Kent kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine bağlı sorunlara yönelik çözüm olarak küresel bir kent yönetişimini öne sürmektedir.

GİRİŞ

Kent nüfus ve yoğunluğunda giderek yükselen artış ve bu artışa bağlı kentsel nitelikli insan faaliyetlerinde yaşanan artış ve çeşitlilik, kapitalist sermayenin kendini yeniden üretip eklemlendiği kentlerde fosil yakıt üretimi, arazi kullanımı, ormansızlaşma, sanayi faaliyetleri ile insan kaynaklı (antropojen) iklim değişikliğinin temel nedeni haline gelmektedir. Zira küresel ölçekte seragazı emisyonlarının temel üretim alanları kentlerdir. Buna karşın iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarını azaltmaya ilişkin politika ve stratejiler, yerel yönetimlerin sahip olduğu karar alma esnekliği,

1 Doç. Dr., Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
ORCID: 0000-0002-5607-280X, eaktepe@kastamonu.edu.tr

yerel dinamiklere hakimiyeti, sivil topluma yakınlığı, uluslararası iklim ağlarına ve fonlarına erişimi nedeniyle yerel düzeyde daha rahat oluşturulup uygulanabilmektedir. Nitekim yerel yönetimlerin karbon salınımını azaltma ve uyum politikaları geliştirme konusundaki potansiyel rolüne karşılık sahip olduğu kurumsal, mali ve teknik kapasite eksiklikleri, yerel yönetimlerin küresel iklim değişikliğine neden olan yerel nitelikli çevresel sorunlara müdahale işlevi, iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetim modelinin uygulanabilirliği ve aktörler arası işbirliğinin sürdürülebilirliği, etkin katılımı ve işlevselliği gibi strateji ve politika konularının bu mücadelede kentsel yönetişimi ön plana çıkardığı görülmektedir. Ancak iklim değişikliğine bağlı karşılaşılan sorunlar, mevcut kent yönetim hiyerarşileri dışına çıkmayı zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda yerelden küresele çok düzeyli yönetim modelleri ve kentsel aktörlerin küresel iş birlikleri önem kazanmaktadır.

Bu kitap bölümünün ele aldığı temel sorunsal, iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetim modellerinin yerel düzeylerde uygulanabilirliği ve bu modellerin başarısını etkileyen faktörlerin ve yerel yönetimlerin bu süreçteki rolü ile karşılaştıkları zorlukların neler olabileceğidir. Buna bağlı olarak çalışmanın temel amacı, iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetim modellerinin önemini ortaya koyarak, yerel yönetimlerin bu süreçteki rolünü ve katkılarını değerlendirmektir. Çalışma, iklim değişikliği ile ilgili kentsel düzeydeki aktörlerin uluslararası işbirliği mekanizmalarını analiz ederken, özellikle kentlerin ve yerel yönetimlerin karbon emisyonlarının azaltılması, iklim değişikliğine uyum ve dayanıklılık politikalarının geliştirilmesindeki etkilerini incelemeyi hedeflemektedir. Ayrıca, iklim değişikliğiyle mücadelede kentsel yönetimlerin küresel yönetim süreçlerine nasıl entegre edilebileceği ve bu süreçte karşılaşılan sorunlara çözüm önerileri sunulması amaçlanmaktadır. Bu çalışmanın temel varsayımı, iklim değişikliğiyle mücadelede etkili bir çözüm, çok düzeyli yönetim modellerinin benimsenmesiyle mümkün olup, yerel yönetimlerin bu süreçte merkezi bir rol oynayabileceğidir. Bu rol, yalnızca küresel ve ulusal düzeyde alınan kararların yerel düzeyde uygulanmasından ibaret değil; aynı zamanda yerel yönetimlerin, karbon emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine uyum politikalarının geliştirilmesinde aktif ve bağımsız bir şekilde hareket ederek ulusal ve uluslararası düzeyde politika yapım süreçlerine aşağıdan yukarıya katkı sağlamalarını da içermektedir.

İklim değişikliği bir taraftan tüm ülkeleri ilgilendiren, bu nedenle de küresel ölçekte yalnızca kamusal aktörlerin değil devlet dışı tüm aktörlerin katılımını öngören bir birlikteliği vurgularken, diğer taraftan kentlerin kamu, özel ve sivil toplumun yaşam alanı haline gelmesi hem yerel hem ulusal hem de uluslararası aktörlerin kent ölçeğinde faaliyet göstermesi mecburiyeti

yaratmaktadır. Dolayısıyla, böylesi bir paradoks üzerine kurulu olmanın yanı sıra; yönetsel, çevresel, ekonomik ve toplumsal parametrenin ölçeksel açıdan analizini gerektiren ve her geçen gün kentselleşen iklim değişikliği ve buna bağlı sorunları yönetilmesi, kitabın bu bölümünde küresel bir yönetim paradigması çerçevesi içinde kentliliğin vurgulamasını hedefleyen alternatif bir bakış açısı sunulmasına olanak sağlayacaktır.

KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN YERELLİĞİ

İklim değişikliği hem “küresel” hem de “yerel” bir olgudur, çünkü iklim değişikliğinin hem nedenleri hem de etkileri küresel ve yerel bir yapıya sahiptir. İklim değişikliğinin yol açtığı çevresel sorunlar, evrensel boyutlara ulaşsa da bu sorunların başlangıç noktası genellikle belirli bir coğrafi alan veya yerel bir topluluktur. Bu sebeple, iklim değişikliği evrensel bir etki alanına sahip olmasına rağmen, kendisine bağlı sorunların ortaya çıkış sürecinde yerel bir karakter barındırır. Küresel iklim değişikliği bir yandan küresel ekosistemleri etkilerken, aynı zamanda bölgesel ya da yerel çığ, sel, taşkın ya da toprak kaymalarının artışı gibi çok belirgin yerel etkiler de yaratabilir. Bu nedenle, etkili politika stratejileri geliştirilerek iklim değişikliği sorunuyla başa çıkılmaya çalışılırken hem sorunun ortaya çıkışı hem de etki alan açısından soruna küresel olduğu kadar yerel yönetim seviyelerinin de içinde bulunduğu bir ekosistem ile çalışması gerekir (Aall, et al, 2007).

İklim politikası analiz edilirken, yorumcular genellikle en tepeden başlar; burada devletler arasında yapılan uluslararası iklim anlaşmaları ve müzakereler yer alır. Yaygın bir analiz, uluslararası anlaşmaların “çoğu zaman ulusal hükümetler tarafından uygulamada görmezden geldiği ve bunun sonucunda yerel düzeyde yükümlülükler yarattığı” ifade edilmektedir (Bulkeley ve Betsill, 2003:16). Bu, politika üretim süreci genellikle geleneksel hiyerarşik bir görünüm oluşturur. Ancak, küresel iklim değişikliği politikasında yerel yönetimlerin rolünün farklılık gösterebildiğini görmekteyiz. Yerel otoriteler bağımsız politika girişimlerinde bulunabilmekte ve ulusal hatta ulusüstü düzeye siyasi stratejiler oluşturabilmektedir. Bu tür “yukarı yönlü stratejiler” genellikle yerel iklim politikalarının ne şekilde olması gerektiğine dair netlik arayışıdır (Huidobro, 2016). Dahası, bu stratejiler genellikle ulusal düzeyde iklim politikası kaygılarının ulaşım ve enerji gibi önemli sektörlerle daha güçlü yatay entegrasyonu için bir talep niteliğindedir (Lafferty ve Coenen, 2001).

Küresel iklim değişikliği sorununun yerelliği ile ilgili dikkat çekici bir diğer özellik, yerel çevre politikalarının bazı durumlarda ulusal bir siyasi boşluk içinde gelişmiş olmasıdır. Bu tür durumlarda öncü belediyeler, yalnızca diğer

belediyelere kıyasla değil, aynı zamanda kendi ulusal otoritelerine kıyasla da öncüdür. Bu, genellikle Gündem 21 ile çalışırken görülen bir durum olmuştur (Lafferty ve Eckerberg, 1998). ABD'deki durum belki de en çarpıcı örnek olmak üzere, öncü belediyelerin daha iddialı bir ulusal çevre politikası için baskı yapması, iklim politikalarında da belirli ölçüde gözlenmektedir (Betsill, 2000; 2001). İklim değişikliğine ilişkin hizmet politikalarında da hem klasik yerinden yönetim anlayışı hem de Avrupa Birliği tarafından kabul edilen hizmetin yerel halka en yakın yönetim birimince gördürülmesi anlayışının etkili olduğu görülmektedir. (Öztaş ve Zengin, 2011). İklim değişikliği küresel bir sorun olsa da etkileri yerel düzeyde farklılık göstermektedir. Yerel yönetimler, kendi bölgelerine özgü riskleri ve ihtiyaçları belirleyerek özelleştirilmiş uyum stratejileri geliştirebilirler. Örneğin, kıyı bölgelerindeki belediyeler deniz seviyesi yükselmesine karşı önlemler alırken, kurak bölgeler su kaynaklarının yönetimine odaklanabilirler (Aksöz ve Çelik, 2023; Peker ve Aydın, 2019:4).

İklim değişikliği politika yapımında yerelliği ön plana çıkaran bir diğer ilgi çekici faktör, yerel ve ulusüstü arasındaki iletişim hatlarıdır. Bu hatlar genellikle ulusal otoriteleri atlayarak ilerlemektedir. Climate Alliance (İklim İttifakı) ve Cities for Climate Protection (CCP) gibi farklı belediyeler arası iş birliği oluşumları aracılığıyla, yerel düzeyde uluslararası iklim politikası için kurumsal bir temel sağlanmıştır. Ulusüstü düzeyden yerel düzeye doğrudan bir siyasi iletişim kurulmamış olsa da Gündem 21'in 28. bölümü aracılığıyla dolaylı bir bağlantı mevcuttur (UN, 1993). Gündem 21, yerel otoritelerden, topluluk için bir eylem planı veya "Yerel Gündem 21" (YG21) üzerinde bir uzlaşya varmak amacıyla halkıyla danışma sürecini başlatmasını talep etmektedir. YG21, tarihsel olarak şehirlerin yerel iklim politikaları geliştirmesinde önemli bir rol oynamıştır. Bu nedenle, ulusüstü düzeyden yerel düzeye iklim politikası üzerindeki dolaylı politika stratejilerinin, Gündem 21'in 28. bölümü aracılığıyla kurulmuş olduğu söylenebilir (Aall, et al, 2007). Bu bağlamda, yerel düzeyde uluslararası iklim politikasının en temel çıktılarından biri İklim değişikliğine karşı yerel eylem planlamasıdır.

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ'NE KARŞI YEREL EYLEM PLANLAMASI

Son yıllarda kentsel çevre sorunlarını ele almak için ortaya çıkan en önemli yeniliklerden biri, çevresel sorunlarla başa çıkmak için yeni bir tür kent çapında girişim olan "Yerel Gündem 21"dir. 1992'de, Rio'daki Dünya Çevre Zirvesi'nde kabul edilen Gündem 21 bildirgesinde, ülkelerin ulusal eylem planları hazırlamalarının yanı sıra, bu planların uygulanabilirliğini sağlamak için Yerel Gündem 21 eylem planlarının geliştirilip hayata geçirilmesi

gerektiği vurgulanmıştır. Bu durum, yerel düzeydeki eylem planlarının ulusal planlardan önce devreye alınmasının, yerel yönetimlerin iklim değişikliğiyle mücadelede sahip oldukları potansiyeli gösterdiğini ortaya koymaktadır.

1992'den bu yana uygulanan Yerel Gündem 21'ler üç açıdan özellikle önemlidir: İlk olarak kentsel gelişimle ilişkilendirilen birçok çevre sorununu ele almaya yönelik somut deneyimleri temsil etmeleri ve bunların birçoğunda önemli başarılar elde edilmiştir. İkincisi, genellikle yerel olarak geliştirilmiş ve yönlendirilmiştir, dışarıdan dayatılmamış veya geliştirilmemiştir. Son olarak dış kaynaklardan ziyade genellikle yerel olarak üretilen kaynaklara dayanırlar ve çevre ile kalkınma için "iyi yerel yönetişimi" destekler ve pekiştirirler (McGranahan & Satterthwaite, 2001).

Toplumsal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğe odaklanan, katılımcı bir yaklaşımı benimseyen ve yerel toplulukların çevresel sorunlarla ilgili karar alma süreçlerinde aktif rol almasını teşvik eden Yerel Gündem 21'e karşılık Yerel Eylem Planları, yerel yönetimlerin Yerel Gündem 21'in temel ilkelerini uygulamak için oluşturdukları daha spesifik, pratik ve ölçülebilir planları ifade etmektedir. Bu planlar genellikle atık yönetimi, enerji kullanımı, kentsel planlama gibi iklim değişikliği ile mücadeleye yönelik somut eylemler, hedefler ve zaman çizelgeleri içermektedir. Bu bakımdan Yerel Eylem Planları bir nevi Yerel Gündem 21 girişimlerinin pratik uygulama aracı olarak görülebilir. Nitekim Yerel Gündem 21'i benimseyen birçok şehir, bu çerçeveyi operasyonel hale getirmek için Yerel Eylem Planları oluşturarak iklim değişikliği ile mücadele etmek ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için belirli hedefler ve projeler oluşturmaktadır. Örneğin, Aall, Groven ve Lindseth (2007), özellikle Norveç'teki yerel iklim politikalarının hem Yerel Gündem 21 hem de Yerel Eylem Planları tarafından nasıl şekillendirildiğini tartışmaktadır. Bu örnek yerel planlama sürecinin geniş, katılımcı gündemlerden odaklanmış eylem planlarına nasıl dönüşebileceğini göstermektedir. Benzer şekilde, McGranahan ve Satterthwaite (2001), Yerel Gündem 21 programlarının yerel çevresel sorunlara doğrudan çözüm getirecek bu tür eylem planlarının geliştirilmesine nasıl yol açtığını vurgulamaktadır. Sonuç itibarıyla, Yerel Gündem 21, sürdürülebilir kalkınma için geniş ve kapsayıcı bir çerçeve sunarken, Yerel Eylem Planları, belirlenen yerel çevresel ve sürdürülebilirlik sorunlarına çözüm getirmek için gereken somut ve uygulanabilir adımları sağlamaktadır.

Yerel İklim Eylem Planlaması

Van Staden (2010:27-28), herhangi bir zorunluk söz konusu olmadığı halde mahalli idarelerin iklim politikalarını takip etmesinin arkasında enerji maliyetlerinin azaltılması, yerel ekonominin canlandırılması, hava kalitesinin

artırılması, sera gazı salınımının azaltılması, uluslararası ağlara katılımın sağlanması ve gelecek nesillerin kaynak erişiminin sağlanması nedenler olduğunu iddia etmektedir. Demirci (2015) ise yönetim tarzları açısından kentlerin tüketici, kolaylaştırıcı, tedarikçi ve düzenleyici olmak üzere yerel iklim değişikliği azaltım eylemlerinde bulunabileceğini vurgulamaktadır. Bu kategorizasyon ile yerel yönetimlerin iklim değişikliği ile mücadelede özellikle sera gazı salınımını azaltacak yeşil binalara ve ulaşım araçlarına sahip olması, gönüllü iklim eylemlerine destek vermesi, yeşil teknoloji araçları ile hizmet vermesi ve iklim değişikliği ile mücadeleye uygun azaltım ve uyuma yönelik regülasyonlar geliştirmesi beklenmektedir (Demirci, 2015:82-83).

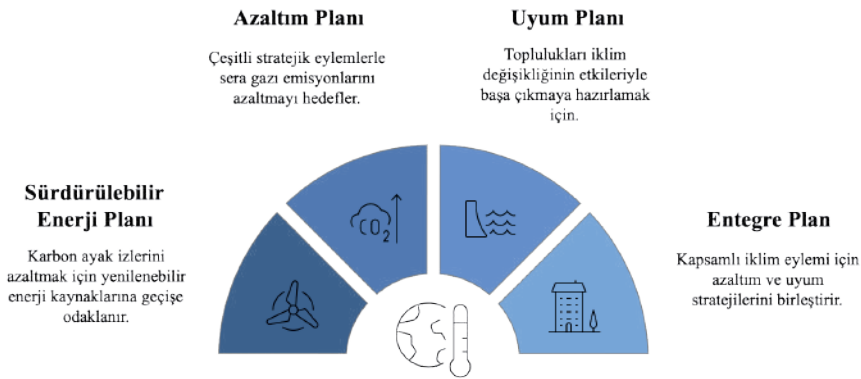
Günümüzde şehirlerin, iklim değişikliğinin neden olduğu hava olayları ve olası doğal afetlere karşı dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artırmak giderek daha kritik bir hale gelmiştir. Dirençli kent kavramı, farklı nedenlerden kaynaklanan ani şoklara ve kronik streslere karşı uyum sağlayabilen şehirleri ifade etmektedir (Leichenko, 2011: 164). Özellikle iklim değişikliğine bağlı ekstrem olaylar ve afetlerin etkileri, hızla artan nüfus yoğunluğuna sahip kentlerde daha belirgin şekilde hissedilmektedir. Büyük kentler, iklim değişikliği sonrası yaşanan doğal afetlerin yol açtığı can ve mal kayıplarının en çok yaşandığı alanlara dönüşmektedir (Aktepe, 2021).

İklim değişikliğinin tetiklediği olumsuz hava koşullarının sıklık ve şiddetindeki artış, şehirlerin karşı karşıya kaldığı riskleri ve kırılganlıkları artırarak dirençli kent politikalarını öncelikli bir konu haline getirmiştir. Aktepe (2022), yerleşme reformları sonrası tüm kamu hizmetlerinin kentsel hizmetlere dönüştüğünü ifade ederek, merkezîyetçi hizmetlerin özel sektöre devredilmesinin, iklim değişikliği sonrası doğal afetlerin etkilerini artıran yetersiz ve düşük kaliteli hizmet sunumlarına yol açtığını belirtmektedir. Bu durum, devletin iklim değişikliği sonrası doğal olaylara karşı dirençsizlikle suçlanmasına neden olurken, özel sektör girişimcilerinin de etkin hizmet sunumunda başarısız olması nedeniyle eleştirildiğini göstermektedir. Aynı çalışmada, kentlerin yapılaşma ve faaliyetleri nedeniyle iklim değişikliğinin faileri olarak görülmeyle birlikte, hizmet sunumundaki sorunlar nedeniyle mağdura dönüştükleri vurgulanmıştır. Doğal afetlerin neden olduğu kayıplar açısından en önemli sorun ise, kamu hizmetlerinin yanlış planlanması ve yetersiz sunulmasıdır (Aktepe, 2022).

Birleşmiş Milletler Habitat Zirvesi'nin 2020-2023 Stratejik Planı'nda, iklim değişikliğine bağlı olarak şehirlerde meydana gelebilecek afet riskleri analiz edilmiş ve bu tür olaylara karşı hazırlıklı olmanın önemi vurgulanmıştır (UN Habitat, 2020: 8). Ayrıca, Yeni Kentsel Gündem kapsamında, iklim değişikliğine karşı mücadelede yerel uyum eylem planlarının hazırlanması

gerekliliđi belirtilmiřtir. Bu dođrultuda, birēok yerel yonetim, iklim deđiřikliđine yonelik yerel eylem planları geliřtirmiřtir (Aktepe, 2021). Nitekim yerel olēekte iklim deđiřikliđi ile mūcadelede en etkili araēlardan biri, mahalli idareler tarafından hazırlanan yerel iklim eylem planlarıdır. Sūrdūrūlebilir Enerji, Azaltım, Uyum ve Entegre olmak ūzere 4 onemli yerel iklim eylem plan tipinden bahsedebiliriz (Talu, 2019:24-30).

Yerel iklim eylem planlaması ve pratiklerine iliřkin kaleme alınan projelerde belediyelerin sūrdūrūlebilir enerji eylem planları, emisyon azaltımına yonelik bir dizi onlem iēermektedir (Talu, 2019:24). Bu onlemler arasında, “belediye hizmet binaları ve parklarda elektrik ile ısınma amacıyla kullanılan dođal gazın emisyonlarının hesaplanması, belediye araēlarının yakıt tūketiminden kaynaklanan karbondioksit emisyonlarının deđerlendirilmesi yer almaktadır. Ayrıca, toplu ulařım ve elektrikli araē kullanımının teřvik edilmesi, motorlu araēlardan arındırılmıř alanların artırılması ve binaların ısı yalıtımlarının iyileřtirilmesi gibi adımlar da onemlidir. Gūneř ve rūzđar enerjisinden faydalanarak enerji ūretiminin teřvik edilmesi, fosil yakıt kullanımının kademeli olarak azaltılması veya tamamen terk edilmesi gibi stratejiler de planlara dahil edilmiřtir. Kentlerin elektrik gereksinimlerini karřılamak iēin yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesi, sanayi tesislerinin enerji tūketimlerinin gōzden geēirilmesi ve yeni sanayi iřletmelerinde enerji verimliliđi onlemlerinin dikkate alınması da sūrdūrūlebilirlik hedefleri dođrultusunda onemli adımlardır. Son olarak, katı atık yonetiminin iyileřtirilmesi”, ēevre dostu bir ūehir yapısının kurulmasına katkı sađlayacak bir diđer onemli eylem olarak ūne ēıkmaktadır (Talu, 2019:24).



Şekil 1: Yerel İklım Eylem Planları

Bir ūehirde sera gazı emisyonlarının azaltılması iēin belirli hedefler koymak, o ūehirdeki ēeřitli sektōrlerin emisyonlarının dođru ūekilde

hesaplanmasını gerektirir. Bunun için öncelikle, sera gazı emisyonlarının azaltılabilir potansiyelinin analiz edilmesi ve bu potansiyelin etkinliğinin değerlendirilmesi gerekir. Emisyon envanteri oluşturmak, bu sürecin temelini oluşturur. Şehirlerin sera gazı envanteri raporları üzerinden hazırlanan azaltım eylem planları, şehirdeki faaliyetlerin emisyonlarını azaltmaya yönelik somut hedefler ortaya koyar. Bu planlar, özellikle enerji tüketimini hedef alarak emisyonları hesaplamaya odaklanır. Ayrıca, enerji sektörü dışındaki diğer sektörler (tarım ve hayvancılık, atık yönetimi, ormansızlaşma, arazi kullanımı değişiklikleri gibi) de bu kapsama dahil edilebilir. Böylelikle, şehrin öncelikli sektörleri belirlenir ve emisyonları azaltmaya yönelik tedbirler oluşturulur (Talu, 2019:25).

Uyum eylem planları ise, iklim değişikliğinin şehir üzerindeki etkilerini göz önünde bulundurarak hazırlanır. Bu planlarda geçmiş verilere ve geleceğe yönelik projeksiyonlara dayalı olarak, şehirdeki kırılganlıklar ve riskler belirlenir. Bu risklere karşı alınacak önlemler, zaman çizelgesine yerleştirilir. Uyuma yönelik bu planlamaların başarısı, risk yönteminin sürdürülebilirliği, iklime karşı dirençliliğin ne kadar doğru analiz edildiğine ve önceliklerin nasıl belirlendiğine bağlıdır (Talu, 2019:26).

Yerel iklim eylem planlarının hem azaltım hem de uyum hedeflerini bir arada içermediği ve mekânsal planlarla entegre edilmediği durumlarda, bu eksikliklerin yerel iklim mücadelesinin etkinliğini olumsuz etkilediği değerlendirilmektedir. Şehirlerde insan faaliyeti kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılması ve iklim değişikliğine bağlı etkilerle doğal afetlere karşı şehirlerin dirençli hale getirilmesi amacıyla, “iklim odaklı mekânsal planların” hazırlanması ve bu planlarla uyumlu “entegre yerel iklim eylem planlarının” oluşturulması gerekliliği vurgulanmaktadır (Karacan ve Gökçe, 2023:182).

2000’li yılların başlarından itibaren, yerel düzeyde iklim değişikliğiyle mücadele entegre bir politika yaklaşımı olarak kabul görmeye başlamıştır (Talu, 2019:27). Bu dönemde, şehirlerin ve yerleşimlerin küresel ısınmanın etkilerine karşı daha dirençli hale getirilmesi için uyum faaliyetlerini içeren entegre yerel iklim eylem planları geliştirilmiştir. Ancak bu planlarda, genellikle azaltım hedeflerinin uyum hedeflerine kıyasla daha öncelikli bir konuma sahip olduğu dikkati çekmektedir (Grafakos ve ark., 2020). Zira dirençli şehir anlayışı, yalnızca “İklim Değişikliğine Uyum” ve “Afet Risk Azaltımı” ile sınırlı kalmayıp, “Güvenlik”, “Enerji” ve “Sürdürülebilirlik” kavramlarını da içeren kapsamlı bir yaklaşımın oluşturulmasını gerektirmektedir. Başlangıçta yalnızca enerji sektörünün sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik bir odaklanma söz konusu iken, Avrupa Birliği Belediye Başkanları Sözleşmesi

imza sahipleri birçok belediye, sürdürülebilir enerji eylem planlarını hazırlamaya başlamıştır (European Commission, 2024). Zamanla, düşük karbonlu ve iklime dayanıklı bir vizyon çerçevesinde bu kapsam genişlemiş, Sözleşmeyi imzalayan şehir yönetimleri, 2030 yılına kadar “Sürdürülebilir Enerji ve İklim Eylem Planları” (SECAP) hazırlamayı ve uygulamayı taahhüt etmiştir. Bu yeni planlar, hem sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik hem de iklim değişikliğine karşı uyum çalışmalarını içerecek şekilde geliştirilmiştir (Talu, 2019:27).

İklim Değişikliğiyle Mücadelede Küresel-Yerel Eylemler: Küresel Kentsel Yönetişim Ağları

Ağ yönetişiminin temel avantajları arasında yenilikçilik, yüksek verimlilik, kalite artışı, hız, esneklik, uzmanlaşma ve sürekli öğrenme süreçlerinin desteklenmesi bulunmaktadır (Goldsmith ve Eggers, 2004:28; Popp, vd., 2014:21). Ağ yönetişiminde ağların çeşitli sorunların çözümünde etkili bir iletişim ağı oluşturduğu, kolektif faaliyetlere zemin hazırladığı, kurumlar arasında iş birliğini güçlendirdiği ve vatandaşların katılımını artırdığı görülmektedir. Ayrıca, ağlar risk paylaşımını kolaylaştırırken, toplumsal uyumu teşvik eder ve öğrenme süreçlerine yeni fırsatlar sunmaktadır. Bunun yanı sıra, bilgi paylaşımı ve yayılımını sağlayarak farklı aktörler arasında bilgi alışverişini destekler. Bu özellikleriyle ağlar, karmaşık sorunların çözümünde iş birliğine dayalı yenilikçi yöntemler geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Alford ve O’Flynn, 2012:200; Castells, 2008:236). Diğer taraftan küresel yönetişim ağlarının istikrar sorunu yaratması, yavaşlatıcı karaktere sahip olması, klasik kurumsal yapıya tehdit oluşturması, seçilmişlerin egemenlik alanlarının zayıflatılması, ağa olan bağlılık sorunlarına neden olması, güç dengesizliği ve gücün kötüye kullanılması (Üstüner, 2008) gibi sorunlara da neden olabileceği tartışılmaktadır. Klijn ve Koppenjan (2000), ağ yaklaşımına yönelik eleştirileri beş başlık altında toplamaktadır: İlk olarak, bu yaklaşımın yeterli bir teorik temelini bulunmadığı ve kullanılan kavramların açık bir şekilde tanımlanmadığı eleştirilmektedir. İkinci olarak, ağ yaklaşımının açıklayıcı gücünün zayıf olduğu belirtilmektedir. Üçüncü eleştiri, ağ yapılarında ortaya çıkan güç dengesizlikleri ve çatışmaların yeterince dikkate alınmamasıdır. Dördüncü olarak, ağların etkinliğini değerlendirebilecek net kriterlerin eksikliği ele alınmaktadır. Son olarak hem ağlara hem de ağlarda yer alan kamu aktörlerine yönelik normatif eleştiriler, bu yaklaşımın önemli tartışma konularından biri olarak öne çıkmaktadır.

Geleneksel yaklaşıma göre kamu politikaları, devletin liderliğinde ve çeşitli çıkar gruplarının etkisi altında şekillenmektedir. Ancak ağ yaklaşımı, farklı aktörlerin bir araya gelişinin belirli bir amaç veya çıkar doğrultusunda

olmadığını, bu nedenle varlığının belirli bir neden ya da hedefe dayanmadığını savunur. Bu bakış açısına göre, ortaya çıkan kamu politikaları, aktörlerin bir ağ yapısı içinde gerçekleştirdiği etkileşimlerin bir sonucudur. Bu durum, çatışmaların azalmasını, ayrıcalıkların önlenmesini ve güç yoğunlaşmasının dağıtılmasını sağlayarak daha sürdürülebilir politikaların geliştirilmesini mümkün kılmaktadır (Üstüner, 2003:51).

Son yıllarda, kentlerin küresel iklim değişikliğiyle mücadeledeki mevcut ve potansiyel rolleri üzerine yapılan çalışmalar hızla artmıştır (Broto ve Bulkeley, 2013: 92). Nitekim kentlerin, iklim değişikliğiyle ilgili işbirliği ve ortaklıkların yapıldığı, çözüm yollarının test edildiği bir örneklem alanı işlevi gördüğü belirtilmektedir (Warmesler, 2016:201). Küresel çapta katılım sağlanan çok düzeyli yönetim mekanizmalarının, kentlerin bu alandaki kapasitelerini artırıp maliyetleri düşürmesi beklenmektedir (Gouldson vd., 2016: 11). Ayrıca, IPCC'nin raporlarına göre, etkin kent yönetiminin altyapı, arazi kullanımı ve yaşam alanlarının oluşturulmasında iklim değişikimine uyum sağlama konusunda olumlu etkileri olabileceği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda, kentler hem yerel hem de küresel düzeyde iklim değişikliğiyle mücadelede kilit aktörler olarak değerlendirilmektedir (IPCC, 2014: 538).

1992 yılında Rio'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı, toplumların çevreye duyarlı yönetim yaklaşımları geliştirmesi için bir dizi temel ilkenin kabul edilmesiyle sonuçlanmıştır (Emrealp, 2005:14). Bu ilkeler, konferansa katılan ülkelerin yasal düzenlemeleri ve yönetsel süreçleriyle bütünleştirilmiştir. Sürdürülebilir kentsel kalkınmaya yönelik normların gelişimini destekleyen önemli belgeler arasında Yerel Gündem 21, Avrupa Kentsel Şartı, Avrupa Kentli Hakları Deklarasyonu ve Avrupa Kentsel Şartı-II: Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto bulunmaktadır (Güler ve Turan, 2021:256).

2015 yılında New York'ta kabul edilen Gündem 2030: BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), 2000 yılındaki Binyıl Kalkınma Hedeflerinin devamı niteliğinde olan 17 temel hedef ve 169 alt hedefi içermektedir. Bu hedefler, küresel düzeyde yeni bir kalkınma yaklaşımı benimseyerek sürdürülebilir yaşam alanları, küresel ısınma, iklim değişikliği, biyoçeşitliliğin korunması ve doğal kaynak yönetimi gibi çevresel konular etrafında şekillenmektedir (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2021).

Dünya genelinde düzenlenen Habitat konferansları, sürdürülebilir kentleşme ve kentsel sorunlar üzerine geliştirilen küresel gündemlerin mihenk taşlarını oluşturmuştur. 1976'da Vancouver'da, 1996'da İstanbul'da ve 2016'da Quito'da gerçekleştirilen Habitat I, II ve III konferansları, bu bağlamda önemli adımlardır. Habitat II kapsamında kabul edilen Habitat

Gündemi, İstanbul Deklarasyonu ve Yeni Binyılda Şehirler ve Diğer İnsan Yerleşimleri Deklarasyonu, UN-HABITAT’ın sürdürülebilir kentler ve insan yerleşimlerine yönelik vizyonunu ortaya koymaktadır (Aktepe, 2021).

2000 yılında kabul edilen Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA), yoksulluk, eşitsizlik ve iklim değişikliği gibi küresel sorunlara şehir merkezli çözümler üretmek amacıyla ortak bir gündem sunmuştur. Binyıl Kalkınma Hedeflerinin 2015 itibariyle yenilenme ihtiyacı, Dünyamızı Değiştirmek: Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi ile giderilmiş; Habitat III sonrasında yayımlanan Yeni Kentsel Gündem ise sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin ve iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik uluslararası iş birliğinin devamını sağlamıştır (Aktepe, 2021). 2007 yılında COP 13’te (Bali’de) başlatılan Yerel Yönetim İklim Yol Haritası, COP 15’e kadar uluslararası iklim müzakerelerini destekleyen Yerel Yönetim Derneklerinin ortak bir katkısıdır. UNFCCC oturumlarına kabul edilen gözlemci kuruluşların beş ana grubunda bir haline gelen “Yerel Yönetimler ve Belediye Otoriteleri”nin temel hedefi, yeni bir uluslararası iklim anlaşması ve buna bağlı olarak sıfır karbonlu kentsel ortamları teşvik ederek hükümetleri ve paydaşları karbon nötr politikalar benimsemeye ve sürdürülebilir kentsel uygulamaları desteklemeye yönlendirmektir (UNFCCC, 2024).

Küresel kentsel yönetim ağları, şehirlerin iklim değişikliğiyle mücadelede iş birliği yapmasını sağlayan platformlar ve organizasyonlardır. Bu ağlar, yerel yönetimlerin sürdürülebilirlik hedeflerini güçlendirmek için deneyim paylaşımı, ortak politika geliştirme ve yenilikçi uygulamaları teşvik etme fırsatları sunmaktadır. Temel hedefleri arasında enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması, iklim uyum politikalarının geliştirilmesi ve çevre koruma çalışmaları yer almaktadır. İklim değişikliğine karşı yerel düzeyde başlatılan eylemler, genellikle iklim değişikliğinin meydana getirdiği sorunlara yönelik çözüm odaklıdır. Aynı zamanda, bu ağlar sayesinde küresel iyi uygulama örnekleri paylaşılmakta ve yerel yönetimler için rehber niteliğinde politika önerileri sunulmaktadır. Bu bağlamda yönetim, “yerel yönetimlerin iklim değişikliği azaltım ve uyum eylemleri çerçevesinde kendi faaliyetlerini yönetme, imkân sağlayarak yönetme, tedarik yoluyla yönetme ve düzenleyici rol üstlenerek yönetme” gibi farklı yönetim biçimlerini kapsamaktadır (Demirci, 2015:78).

Dünya Belediye Başkanları İklim Değişikliği Konseyi, İklim için Belediye Başkanları Küresel Sözleşmesi, Bölgeler 20, ICLEI- Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler ve C40 Kentler İklim Liderliği Grubu doğrudan doğruya iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum amacıyla kurulan ağlardır (Şekil 2).

Dünya Belediye
Başkanları İklim
Değişikliği Konseyi



C40 Kentler İklim
Liderliği Grubu

Şekil 2: İklim Değişikliğiyle Mücadele ve Uyum Amacıyla Kurulan Ağlar

Avrupa Birliği Belediye Başkanları İklim ve Enerji Sözleşmesi, AB'nin iklim ve enerji hedeflerine ulaşmayı amaçlayan, gönüllü belediye başkanlarını bir araya getiren bir platformdur. 2014 yılında, bu sözleşmenin iklim değişikliğine uyum odaklı tamamlayıcısı olan Belediye Başkanları Uyum Girişimi kabul edilmiş, 2015 yılında ise bu iki girişim birleştirilerek daha kapsamlı bir yapı oluşturulmuştur. Bu sözleşmeye imza atan şehirler, 2030 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %40 oranında azaltmayı, iklim değişikliğine uyum sağlamayı ve herkes için sürdürülebilir, uygun fiyatlı enerjiye erişim sunmayı taahhüt etmektedir. Girişim, dünya genelinde 57 ülkeden 9.000'den fazla yerel ve bölgesel yönetimi kapsamakta ve teknik destek sunarak iş birliğini teşvik etmektedir. Bu platform, yerel yönetimlerin iklim ve enerji alanında iş birliği yapmasını sağlayan önemli bir mekanizma olarak öne çıkmaktadır (European Commission, 2024).

Belediyeler, kent yönetiminde birincil sorumluluğa sahip temel aktörlerdir. Bu sorumluluk yalnızca geleneksel kamusal hizmet sunumuyla sınırlı olmayıp, aynı zamanda kentin genelini ve geleceğini etkileyen iklim değişikliğiyle mücadele gibi alanlarda da aktif rol almayı gerektirir (Çukurçayır, 2011:23). Belediyelerin, hem çeşitli paydaşlar arasında bağlantılar kuran bir ağ girişimcisi olarak hem de uluslararası aktörlerle iş birliği yaparak iklim odaklı koalisyonlar oluşturması, kentin tüm üretken kapasitesini harekete geçirmesine olanak sağlar. Bu süreçte, belediye kurumları ve onları temsil eden belediye başkanları, kentin sürdürülebilir kalkınması, yaşanabilirliği ve ortak yaşam imkanlarının geliştirilmesi için liderlik ve arabuluculuk rollerini üstlenmelidir. İklim değişikliğiyle mücadelede, belediyelerin hem çekim merkezi olma hem de paydaşları bir arada tutma işlevini üstlenmesi büyük önem taşımaktadır (Keyman ve Lorasdağı, 2010:31-32; Sweeting, 2002:3). Bu bağlamda İklim Değişikliği Dünya Belediye Başkanları Konseyi (WMCCC), belediye başkanlarının iklim değişikliğine karşı mücadelede aktif rol üstlenmeleri amacıyla oluşturulmuş bir iş birliği platformudur. Konsey, belediye başkanlarının iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik konularında uluslararası çabalara daha görünür ve etkin bir şekilde dahil olmalarını sağlamayı hedeflemektedir. Kuruluşundan itibaren WMCCC, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) kapsamındaki uluslararası görüşmelere gözlemci statüsünde katılım sağlamaktadır. WMCCC'nin iklim değişikliğiyle mücadele hedefleri, yerel düzeyde politikaların teşvik edilmesi, iklim değişikliğinin kentler üzerindeki etkilerinin araştırılması ve çözüm önerileri sunulması üzerine

odaklanır. Kentte öne çıkan iklim değişikliğiyle mücadele kampanyaları ve programlarının etkisini artırmayı hedeflerken, proaktif kentlerden oluşan ağı genişletmek, uluslararası belediye liderleri iş birliğini güçlendirmek ve çok taraflı mekanizmaları yerel düzeyde eylemlerle destekleyerek küresel iklim koruma rejimlerini etkilemek için çalışır. Aynı zamanda, yerel yönetimlerin uluslararası platformlarda etkin şekilde temsil edilmesi ve gerekli finansman sağlanması da bu çabaların bir parçasıdır (Union of International Associations [UIA], 2024).

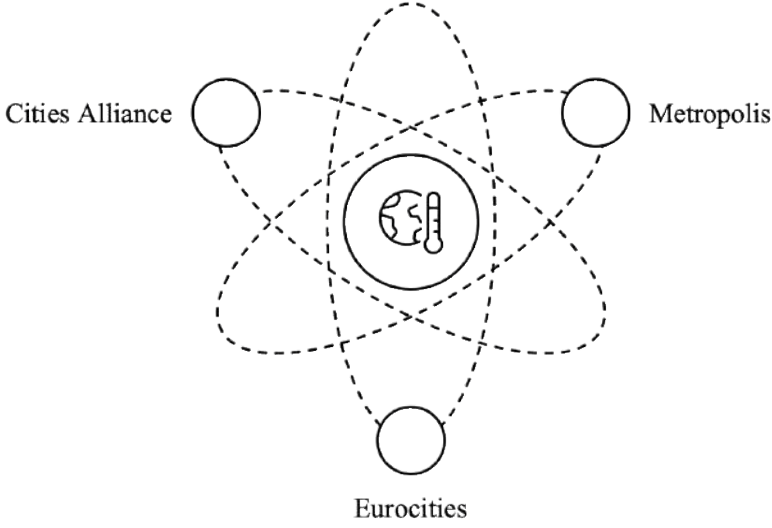
R20 Regions of Climate Action, Arnold Schwarzenegger ve diğer yerel liderler tarafından düşük karbon hedeflerine ulaşmak amacıyla kamu-özel ortaklıkları çerçevesinde kurulmuş bir girişimdir. “R”, bölgeleri, “20” ise 2020 yılına kadar belirlenen düşük karbon hedefini simgeler. R20, alt ulusal düzeyde iklim etkilerini azaltırken sürdürülebilir bir küresel ekonomi inşa etmeyi amaçlayan, ölçülebilir ve geniş ölçekli projeler geliştiren bir platformdur. Yenilenebilir enerji, enerji verimliliği ve sürdürülebilir altyapı yatırımları gibi alanlarda teknoloji ve finansmanı bir araya getirerek çözüm üretmektedir. Başarılı projeleri küresel ölçekte genişletme hedefiyle faaliyet gösteren R20, Haziran 2022 itibarıyla “Catalytic Finance Foundation” olarak yeniden markalaşmıştır. Bu vakıf, Bloomberg Philanthropies, C40 Cities ve Küresel Belediye Başkanları İklim ve Enerji Sözleşmesi ile iş birliği içinde kentsel iklim çözümlerine finansman sağlamayı ve 1,5°C hedefi doğrultusunda hareket etmeyi amaçlamaktadır (Cheng, 2013:249-250).

ICLEI - Local Governments for Sustainability, sürdürülebilir kalkınma alanında faaliyet gösteren ve dünya çapında şehirler ve yerel yönetimlerden oluşan en büyük ağlardan biridir. 1990 yılında Uluslararası Yerel Çevre Girişimleri Konseyi olarak kurulan ICLEI, 84 ülkede 12 mega şehir, 100 büyükşehir, 450 büyük ve 450 küçük-orta ölçekli kent ve kasabayı kapsayan bir harekettir. Yerel düzeyde küresel sürdürülebilirliği teşvik eden ICLEI, şehirlerin sürdürülebilir, dayanıklı, kaynak verimli, biyolojik çeşitlilik açısından zengin, düşük karbonlu bir yapıya dönüşmesine destek sağlar. Ayrıca akıllı altyapılar inşa etmeyi ve kapsayıcı, yeşil bir kentsel ekonomi geliştirmeyi hedefler. Nihai amacı, sağlıklı ve mutlu topluluklar yaratmaktır. ICLEI, uzun vadeli programlar ve uluslararası sorunlara yanıt veren yenilikçi girişimlerle yerel sürdürülebilirliği desteklemektedir (ICLEI - Local Governments for Sustainability, 2024).

C40, dünyanın önde gelen şehirlerinin belediye başkanlarını bir araya getiren küresel bir ağdır ve iklim kriziyle mücadelede ortak hareket etmeyi hedefler. Üye şehirlerin belediye başkanları, bilim temelli ve kapsayıcı bir yaklaşımla 2030 yılına kadar emisyonlarını yarıya indirme, küresel ısınmayı

1,5°C ile sınırlama ve sağlıklı, eşitlikçi, dirençli topluluklar oluşturma taahhüdünde bulunmuştur. Bu hedeflere ulaşmak için C40; iklim eylem planlarının hazırlanmasında destek sağlama, yenilikleri teşvik etme, en iyi uygulamaların paylaşılması, yeşil projeler için finansmana erişimin kolaylaştırılması ve uluslararası düzeyde etkili savunuculuk çalışmaları yapmaktadır (C40 Cities Climate Leadership Group, 2024).

Cities Alliance, Metropolis ve Eurocities küresel ağları, daha geniş amaçlara sahip olup iklim eylemlerini içeren ağlardır (Şekil 3).



Şekil 3: Daha Geniş Amaçlara Sahip Olup İklim Eylemlerini İçeren Ağlar

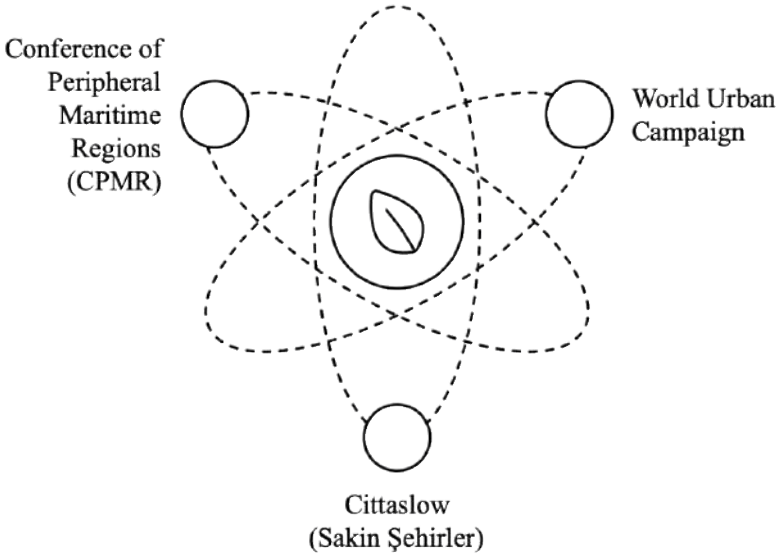
Cities Alliance, küresel ölçekte şehirlerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerini gerçekleştirmesini destekleyen bir ortaklık ağıdır. Kentleşmenin getirdiği zorlukları ele alırken, özellikle gayri resmi yerleşim bölgeleri ve eşitlik konularına odaklanarak iklim değişikliği, dayanıklılık ve sürdürülebilir kentsel ekosistemler üzerine çalışmaktadır. Özellikle son yıllarda Cities Alliance, iklim değişikliği, dayanıklılık ve sürdürülebilir kentsel ekosistemler üzerinde çalışmaktadır. Bu çalışmalar, özellikle gayri resmi yerleşim alanlarındaki topluluklar ve herkes için eşitlik vurgusuyla, güncel kentleşme tartışmalarının merkezinde yer almaktadır. Bu çalışmalar, ulusal refah ve uluslararası istikrar için kentsel yönetimin önemini vurgulayan yenilikçi araçlar ve uygulamalar geliştirmeyi hedeflemektedir (Cities Alliance, 2024).

Eurocities, 38 ülkeden 200'den fazla büyük şehir ve 150 milyondan fazla insanı temsil eden Avrupa'nın en büyük şehir ağıdır. Misyonu, sağlıklı, yeşil bir çevrede yüksek yaşam kalitesi sunan şehirler inşa etmektir. Düşük karbonlu ve akıllı çözümlerle temiz hava ve daha iyi kamu hizmetleri sağlamayı, sürdürülebilir hareketliliği teşvik etmeyi, topluluklarla bağlantıyı güçlendirmeyi ve yeni gelenleri kucaklayan bir toplum yaratmayı hedeflemektedir. Eurocities üyelerinin %64'ü 2050'ye kadar iklim nötr olmayı taahhüt ederken, %90'a yakını iklim değişikliğine uyum sağlamak ve sakinlerini korumak için stratejiler geliştirmiştir (Eurocities, 2024).

Metropolis, büyük şehirler ve metropol bölgelerini bir araya getiren küresel bir ağıdır ve bu alanlarda bağlantı kurmak, deneyim paylaşmak ve

yerel ile küresel sorunlar üzerinde birlikte hareket etmek için bir platform sunmaktadır. Metropolis, güçlü metropol yönetiminin önemini vurgulayarak küresel liderlik ve savunuculuk yapmaktadır. Programları, metropolitan topluluklara, çevresel değişime uyum sağlayan ve ekolojik ayak izini azaltan şehirler yaratma hedefiyle daha bilinçli kararlar almaları için araçlar ve bakış açıları sunmaktadır. Ayrıca, iklim değişikliğine uyum sağlama konusunda şehirlerdeki politika ve teknik unsurların geliştirilmesi için bilgi paylaşımı ve iş birliğine yönelik çalışmalar yapmaktadır (Metropolis, 2024).

Conference of Peripheral Maritime Regions (CPMR), World Urban Campaign ve Cittaslow (Sakin Şehirler) küresel ağları, iklim değişikliği ile dolaylı veya kısmen bağlantılı ağlardır (Şekil 4).



Şekil 4: İklim Değişikliği ile Dolaylı veya Kısmen Bağlantılı Ağlar

Avrupa'nın çevresel deniz bölgelerinden oluşan CPMR (Conference of Peripheral Maritime Regions), ekonomik kalkınma ile erişilebilirlik arasındaki güçlü ilişkiyi vurgulayan tek bölgesel organizasyondur. 2000'li yılların başında, CPMR üyesi bölgeler, iklim değişikliğinin sonuçlarından ilk etkilenecek bölgeler arasında olduklarının farkına varmıştır. Bu durum, ekonomilerinin bütün sektörlerini ve toprak bütünlüklerini tehdit eden bu konuların, ağırlıklı olarak uluslararası kuruluşlar ve merkezi hükümetlerin yetki alanında olduğunu göstermiştir. O zamandan beri CPMR, iklim değişikliğiyle mücadelede iki yönde çalışmayı hedeflemiştir: küresel boyutu

kendi çalışmalarına entegre etmek ve AB düzeyinde yapılan iklim değişikliği çabalarına bölgesel ve yerel otoriteleri tam bir ortak olarak dahil etmek (Conference of Peripheral Maritime Regions of Europe [CPMR], 2009).

Birleşmiş Milletler-Habitat (UN-Habitat) liderliğinde yürütülen Dünya Kentsel Kampanyası (World Urban Campaign - WUC), küresel kentsel girişimlerine iklim değişikliği temalarını aktif bir şekilde entegre etmektedir. Kentsel sürdürülebilirliğin temel bir ortağı olarak WUC, şehirlerdeki sera gazı emisyonlarını azaltmaya ve aşırı hava olayları, deniz seviyesinin yükselmesi ve çevresel bozulma gibi iklim değişikliği etkilerine uyum sağlamaya öncelik vermektedir. Dünya Kentsel Kampanyası tarafından yürütülen ClimateAction4Cities Kampanyası, sıfır karbonlu kentsel ortamları teşvik ederek hükümetleri ve paydaşları karbon nötr politikalar benimsemeye ve sürdürülebilir kentsel uygulamaları desteklemeye yönlendirmektedir. Dünya Habitat Günü gibi etkinliklerde, ulaşım, enerji ve atık yönetimi kaynaklı emisyonların hedef alındığı “Karbon İçermeyen Bir Dünya İçin Kentsel Eylemi Hızlandırmak” gibi temalar vurgulanmıştır. Bir diğer önemli kampanya Kentsel Uyum İçin Ortaklıklar” WUC, UNEP (Birleşmiş Milletler Çevre Programı) ve Dünya Bankası gibi kuruluşlarla iş birliği yaparak, özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki yerel ve ulusal hükümetleri desteklemek için araçlar, atölyeler ve kaynaklar sağlamaktadır. Bilgi Paylaşımı ve Savunuculuk: WUC, yayınlar, eğitimler ve bilgi platformları aracılığıyla farkındalığı artırmaktadır. Şehirleri, dayanıklılığı, sürdürülebilir altyapıyı ve gayri resmi yerleşimlerin iyileştirilmesini teşvik eden Race to Zero gibi küresel girişimlere katılmaya teşvik etmektedir (World Urban Campaign, 2024).

1990’larda İtalya’da modern yaşamın stresine karşı durmak isteyen bir grup tarafından başlatılan Cittaslow hareketi, ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik eden bir yapıya sahiptir ve Slow Hareketi’nin bir parçasıdır. Bu hareketin temelini ise yerel gıda, gelenekler ve tedarikçileri destekleyen Slow Food felsefesi oluşturmaktadır. Ancak Yavaş şehirler yalnızca bir yerel gıda hareketi değil, yaşam temposunu yavaşlatmayı, insan odaklı alanlar yaratmayı, yaşam kalitesini artırmayı, çevreye duyarlılığı geliştirmeyi, sağlıklı bir yaşam tarzını teşvik etmeyi ve yerel kültürlerin özel niteliklerini korumayı amaçlayan uluslararası bir kent ağıdır (Cittaslow International, 2024). Cittaslow hareketine katılmak isteyen kentler için belirlenmiş kriterler arasında iklim değişikliği ile mücadelede öncelik vermesi gereken kriterler arasında enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının teşviki ve çevresel kirlilikle mücadele önemli bir yer tutmaktadır. Bu bağlamda, binalarda ve kamu kullanım alanlarında enerji tasarrufunun sağlanması, kamusal alanlarda ışık kirliliğinin azaltılması ve yenilenebilir

enerji kaynaklarından enerji üretimi gibi unsurlar hem karbon emisyonlarını azaltmayı hem de sürdürülebilir bir şehir yaşamı oluşturmayı hedefler. Ayrıca, kentsel katı atıkların ayrıştırılarak toplanması ve atık su arıtma tesislerinin bulunması gibi kriterler, çevresel kirliliğin önlenmesine ve doğal kaynakların korunmasına katkı sağlar. Enerji topluluklarının oluşturulmasını teşvik ederek yenilenebilir kaynaklardan enerjinin kendi kendine üretimi ve tüketimi, kentlerin iklim değişikliği ile mücadelede sürdürülebilir bir model geliştirmesini desteklemektedir. Bu kriterler, şehirlerin çevresel sorumluluklarını yerine getirirken, aynı zamanda halk sağlığı ve yaşam kalitesine de olumlu etkiler sunmaktadır (Cittaslow Türkiye, 2024).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ağ yönetişimi, yenilikçilik, verimlilik, kalite artışı, hız, esneklik ve uzmanlaşma gibi birçok avantaj sunmaktadır. Bu yaklaşım, sorun çözümünde etkili iletişim kurmayı, iş birliğini artırmayı ve bilgi paylaşımını kolaylaştırmayı hedeflemektedir. Risklerin paylaşımı, toplumsal uyumun teşviki ve öğrenme süreçlerinin desteklenmesi de öne çıkan özelliklerindedir. Ancak, ağ yönetişiminde istikrarsızlık, güç dengesizlikleri, gücün kötüye kullanılması ve klasik kurumsal yapılara tehdit oluşturma gibi sorunlar gündeme gelebilir. Ayrıca, kavramsal belirsizlik, açıklayıcılık eksikliği ve değerlendirme kriterlerinin yetersizliği, bu yaklaşıma yöneltilen temel eleştiriler arasındadır. Bu eleştirilere rağmen kentlerin küresel iklim değişikliğiyle mücadeledeki mevcut ve potansiyel rolleri, kent merkezli bu tür yönetişim ağlarını elzem kılmaktadır. Etkin kent yönetiminin altyapı, arazi kullanımı ve yaşam alanlarının düzenlenmesiyle iklim değişimine uyum sağlamada olumlu katkılar sunabileceği ve iklim değişikliğiyle mücadelede hem yerel hem de küresel ölçekte kritik bir rol oynayabileceği yadsınamaz.

Küresel iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetişim modellerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için yerel yönetimlerin merkezi bir rol üstlendiği açıktır. Yerel düzeyde alınan kararlar, küresel stratejilerin hayata geçirilmesi ve iklim değişikliğiyle uyum sağlanmasında kritik öneme sahiptir. Gündem 21 ve onun türevleri olan Yerel Gündem 21 gibi ulusüstü politikalar, yerel yönetimlerin iklimle ilgili eylem planlarını geliştirmeleri için zemin hazırlamış ve uluslararası işbirliği ağları da bu süreçte önemli bir rol oynamaktadır. Nitekim bu kitap bölümünde Dünya Belediye Başkanları İklim Değişikliği Konseyi, İklim için Belediye Başkanları Küresel Sözleşmesi, Bölgeler 20, ICLEI- Sürdürülebilirlik için Yerel Yönetimler ve C40 Kentler İklim Liderliği Grubu doğrudan doğruya iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum amacıyla kurulan ağlar olarak ifade edilirken, Cities Alliance, Metropolis ve Eurocities küresel ağları, daha geniş amaçlara sahip

olup iklim eylemlerini içeren ağlar ve Conference of Peripheral Maritime Regions (CPMR), World Urban Campaign ve Cittaslow (Sakin Şehirler) küresel ağları, iklim değişikliği ile dolaylı veya kısmen bağlantılı ağlar olarak iklim değişikliğiyle mücadelede çok düzeyli yönetim modellerine örnek verilmiştir.

Bu çok düzeyli yönetim modellerinin oluşturulması ile birlikte, yerel yönetimlerin uluslararası ağlarla işbirliği yaparak, karbon emisyonlarını azaltma ve iklim değişikliğine uyum sağlama konularında daha etkin bir rol üstlenmeleri, küresel iklim politikalarının başarısını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, yerel yönetimlerin küresel ağlar içinde yer alarak, yerel eylem planlarını oluşturması, bu süreçte karşılaştıkları zorluklarla başa çıkmaları ve başarılı politikalar geliştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca, yerel düzeydeki bu çok düzeyli yönetim modelleri, kentlerin iklim değişikliğiyle mücadelede daha etkin ve sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlayabilmesi için gerekli olan fırsatları sunmaktadır.

Küresel Kentsel Yönetişim Ağları, biyoçeşitliliğin azalması, deprem, sel ve yangın gibi doğal afetler ile insan kaynaklı çevresel sorunlar, iklim değişikliğinin tetiklediği riskler, aşırı hava olayları, salgınlar, su ve hava kirliliği gibi faktörleri, dirençli toplum ve kentlerin inşası sürecinde karşılaşılan başlıca zorluklar olarak öne çıkarmaktadır. Bu bağlamda, iklim değişikliği ve afetlere dayanıklı kentsel gelişim; sürdürülebilir olmayan üretim ve tüketim kalıplarını dönüştürmeyi, yaşam kalitesini artıracak şehirler ve sağlıklı çevreler oluşturmayı hedefleyen stratejiler bütünü olarak değerlendirilmektedir.

Bu hedeflerin gerçekleştirilmesi doğrultusunda Küresel Kentsel Yönetişim Ağları, dijitalleşmenin yaygınlaştırılması, gıda güvenliği sistemlerinin güçlendirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevre dostu ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi, sera gazı emisyonlarını azaltacak uygulamaların teşvik edilmesi gibi çeşitli çözüm önerileri sunmaktadır. Ayrıca, afet riskini en aza indirecek kentsel peyzaj uygulamalarının artırılması, endemik türlerin korunması, çevresel etkileri minimize eden atık yönetim sistemlerinin kurulması ve afetlere dayanıklı konutların inşa edilmesi de bu stratejiler arasında yer almaktadır. Bu stratejiler hem kentlerin iklim değişikliğine karşı dayanıklılığını artırmada hem de sürdürülebilir kalkınmayı desteklemede vazgeçilmez uygulamalar olacaktır.

Kaynakça

- Aall, C., Groven, K., & Lindseth, G. (2007). The scope of action for local climate policy: The case of Norway. *Global Environmental Politics*, 7(2), 83–101. <https://doi.org/10.1162/glep.2007.7.2.83>
- Aksöz, F., & Çelik, A. (2023). Küresel iklim değişikliğine karşı dirençli kent yönetişimi. *Uluslararası Sosyal Siyasal ve Mali Araştırmalar Dergisi*, 3(2), 75–85.
- Aktepe, E. (2021). *Yerel ekonomik kalkınma için yeni kentsel gündem*. İçinde E. E. Dinçsoy (Ed.), *Yerel ekonomik kalkınma ve güncel yaklaşımlar* (ss. 41–66). İstanbul: Efe Akademi Yayınevi.
- Aktepe, E. (2022). *Kamu hizmetlerinin sunumu ve kentsel dirençlilik*. İçinde E. Aktepe (Ed.), *Kentsel kamusal hizmetler* (ss. 349–366). İstanbul: Efe Akademi.
- Alford, J. ve O'flynn, J. (2012). *Rethinking public service delivery: managing with external providers*. New York: Palgrave Macmillan.
- Betsill, M. M. (2000). *Localizing Global Climate Change Greenhouse Gas Emissions in US Cities*, Paper. Harvard: Belfer Center for Science & International Affairs.
- Betsill, M. M. (2001). *Acting Locally, Does it Matter Globally? The Contributions of US Cities to Global Climate Change Mitigation*, Paper prepared for the Open Meeting of the Human Dimensions of Global Environmental Change Research Community, 6-8 October 2001, Rio De Janeiro, Brazil
- Broto, V. C., & Bulkeley, H. (2013). A survey of urban climate change experiments in 100 cities. *Global Environmental Change*, 23(1), 92–102.
- Bulkeley, H., & Betsill, M. M. (2003). *Cities and climate change: Urban sustainability and global environmental governance*. London: Routledge.
- C40 Cities Climate Leadership Group. (2024). About C40. <https://www.c40.org/about-c40/>. Erişim Tarihi: Ağustos 24, 2024.
- Castells, M. (2008). *Enformasyon çağı: Ekonomi, toplum ve kültür, ağ toplumunun yükselişi* (E. Kılıç, Çev., 2. bs.). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Cheng, Y. (2013). Research Spotlight: R20: taking action on climate change globally by regional collaboration with technology and finance, *Carbon Management*, 4:3,249-252, DOI: 10.4155/cmt.13.26.
- Cities Alliance. (2024). Cities Alliance: Partnership for sustainable urban development. <https://www.citiesalliance.org>. Erişim Tarihi: Ağustos 24, 2024.
- Cittaslow International. (2024). Cittaslow International official website. <https://www.cittaslow.org>. Erişim Tarihi: Ağustos 24, 2024.

- Cittaslow Türkiye. (2024). Üyelik süreci ve kriterler. Cittaslow Türkiye. <https://cittaslowturkiye.org/tr/uyelik-sureci-ve-kriterler/>. Erişim Tarihi: Ağustos 24, 2024.
- Conference of Peripheral Maritime Regions of Europe (CPMR). (2009). Technical paper from the CPMR General Secretariat: Climate change “The action of the regions”. CPMR General Secretariat.
- Çukurçayır, M. A. (2011). *Yerel yönetimler*. Konya: Çizgi Kitapevi.
- Demirci, M. (2015). Kentsel iklim değişikliği yönetişimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 46, 75–100.
- Emrealp, S. (2005). *YG 21 uygulamalarına yönelik kolaylaştırıcı bilgiler el kitabı* (2. bs.). Ankara: Birmot Matbaası.
- Eurocities. (2024). Climate change and energy transition. Retrieved November 26, 2024, from <https://eurocities.eu/focusarea/climate-change-and-energy-transition/>
- European Commission. (2024). Covenant of Mayors- Europe. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/home>. Erişim Tarihi: Ağustos 24, 2024.
- Goldsmith, S., & Eggers, W. D. (2004). *Government by network*. Washington D.C.: Brookings Institution Press.
- Gouldson, A., Colenbrander, S., Sudmant, A., Papargyropoulou, E., Kerr, N., McAnulla, F., & Hall, S. (2016). Cities and climate change mitigation: Economic opportunities and governance challenges in Asia. *Cities*, 54, 11–19.
- Gouldson, A., Colenbrander, S., Sudmant, A., Papargyropoulou, E., Kerr, N., McAnulla, F. & Hall, S. (2016). Cities and climate change mitigation: Economic opportunities and governance challenges in Asia. *Cities*, 54, 11- 19.
- Grafakos, S., Viero, G., Reckien, D., Trigg, K., Viguie, V., Sudmant, A., Graves, C., ... ve diğerleri. (2020). Integration of mitigation and adaptation in urban climate change action plans in Europe: A systematic assessment. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 121, 109623.
- Güler, M. ve Turan, A. (2021). Türkiye’de sürdürülebilir kentsel gelişme stratejileri: KENTGES Eylem Planı (2010-2023) Örneği, *International Conference on Eurasian Economies*, SESSION 1B: Büyüme ve Gelişme, ss. 255-260. <https://www.avekon.org/papers/602.pdf>.
- Huidobro, M. F. (2016). Climate change and energy policies in Shanghai: A multilevel governance perspective. *Applied Energy*, 164, 45–56.
- ICLEI- Local Governments for Sustainability. (2024). <https://iclei.org>. Erişim Tarihi: Eylül 10, 2024.
- IPCC. (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, IPCC Working Group II Contribution to the IPCC Fifth Assessment

- Report, Volume I: Global and Sectoral Aspects, http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/WGIIAR5-Chap8_FINAL.pdf. Erişim Tarihi: Eylül 11, 2024.
- Karacan, G., ve Gökce, D. (2023). İklim Değişikliği ile Yerel Mücadele: İklim Eylem Planları ile Mekânsal Planların Bütünleştirilmesi. *PLANARCH-Design and Planning Research*, 7(2), 181-190.
- Keyman, F., Lorasdağı, B. K. (2010). *Kentler, Anadolu'nun dönüşümü, Türkiye'nin geleceği*, Birinci Baskı, İstanbul: Doğan Kitap.
- Klijn, E.-H., & Koppenjan, J. F. M. (2000). *Public management and policy networks foundations of a network approach to governance*. *Public Management: An International Journal of Research and Theory*, 2(2), 135–158.
- Lafferty, W. M., & Coenen, F. (2001). Conclusions and perspectives. İçinde W. M. Lafferty (Ed.), *Sustainable communities in Europe* (ss. 266–304). London: Earthscan.
- Lafferty, W. M., & Eckerberg, K. (Eds.). (1998). *From Earth Summit to Local Forum: Studies of Local Agenda in Europe*. London: Earthscan.
- Leichenko, R. (2011). Climate change and urban resilience. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, 164–168.
- McGranahan, G., & Satterthwaite, D. (2001). Striving for good governance in urban areas: The role of Local Agenda 21s in Africa, Asia and Latin America. International Institute for Environment and Development (IIED), in collaboration with the Regional and International Networking Group (RING).
- Metropolis. (2024). Metropolis- The global network of major cities and metropolitan areas. <https://www.metropolis.org/> Erişim Tarihi: Ekim 26, 2024.
- Öztaş, C., & Zengin, E. (2011). Yerel yönetimler ve çevre. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi* (54), 181-200.
- Peker, E., & Aydın, C. İ. (2019). Değişen iklimde kentler: Yerel yönetimler için azaltım ve uyum politikaları. *İstanbul Politikalar Merkezi Mercator Politika Notu*.
- Popp, J.K., Milward, H. B., Mackean, G., Casebeer, A., Lindstrom, R. (2014). *Inter-organizational networks: A review of the literature to inform practice*. *IBM Center for Business of Government, Collaborating Across Boundaries Series*
- Sweeting, D. (2002). *Leadership in urban governance: The Mayor of London*. *Local Government Studies*, 28(1), 3–20.
- Talı, N. (2019). Yerel iklim eylem planlaması ve Türkiye pratikleri. *İklim Değişikliği Eğitim Modülleri Serisi*, 10.

- T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2021). *Sürdürülebilir kalkınma*. <https://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa> Erişim Tarihi: Ekim 20, 2024.
- UN (United Nations), 1993, Report of the United Nations Conference on Environment and Development. Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. Vol 1. Resolutions Adopted by the Conference (United Nations, New York)
- UN Habitat (2020). Strategic Plan 2020-2023. UN Habitat.
- UNFCCC. (2024). The Local Government Climate Roadmap. Retrieved November 28, 2024, from <https://seors.unfccc.int/applications/seors>
- Union of International Associations (UIA). (2024). World Mayors Council on Climate Change (WMCCC). <https://uia.org/s/or/en/1100042818>. Erişim Tarihi: Ekim 14, 2024.
- Üstüner, Y. (2003). Siyasa Oluşturma Sürecinde Ağ Yönetişimi Kuramı. *Amme İdaresi Dergisi*, 36(3), 49-65.
- Üstüner, Y. (2008). Kamu yönetimi ve ağ yaklaşımları. İç. Bekir Parlak (Ed.), *Kamu yönetiminde yeni vizyonlar* (61-90), Ankara: Turhan Kitabevi Yayınları.
- Van Staden, M. (2010). Communities, Mitigation and Adaptation, in Maryke Van Staden and Francesco MUSCO (Ed.), *Local Governments and Climate Change*, Dordrecht, Heidelberg, London and New York: Springer, pp.17-29.
- Wamsler, C. (2016). From risk governance to city–citizen collaboration: Capitalizing on individual adaptation to climate change. *Environmental Policy and Governance*, 26, 184–204.
- World Urban Campaign. (2024). Home. <https://www.worldurbancampaign.org>. Erişim Tarihi: Eylül 26, 2024.

Çevresel Kalite ve Kurumsal Kalite İlişkisi: BRICS-T Üzerine Bir Uygulama

Mehmet Fırat Olgun¹

Özet

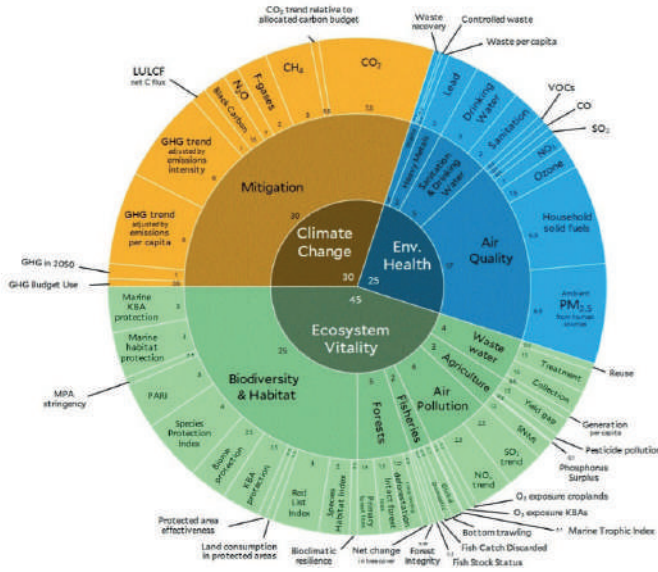
Bu çalışmada kurumsal kalite ve çevresel kalite arasındaki ilişki incelenmiştir. Brezilya, Rusya, Çin, Hindistan, Güney Afrika'nın yer aldığı BRISC üzerine bir uygulama yapılmıştır. Ayrıca Türkiye de analize dâhil edilmiştir. 2006-2022 dönemine ait veriler kullanılmıştır. Kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği çevresel kalite göstergesi olarak ise çevresel performans endeksi kullanılmıştır. İki gösterge arasındaki ilişki Dumitrescu & Hurlin nedensellik analiziyle ortaya konulmuştur. Elde edilen sonuçlar hükümet kurumsal kaliteden çevresel kaliteye doğru tek yönlü bir nedensellik olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla hükümet etkinliğinden çevresel performans endeksine doğru bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Ayrıca hükümet etkinliği ve çevresel performans endeksi arasında uzun dönemli bir ilişki mevcuttur.

GİRİŞ

İklim değişikliği küresel olarak bir sorun haline gelmiştir. Bu sorun ile mücadele bireyden hükümetlere birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörlerin birçoğunu kurumsal kalite altında birleştirebiliriz (Pişkin ve Gönültaş, 2023, 1182). Kurumsal kalite, kurumların çevresel yeterliliğini gösteren temel bir gösterge niteliğindedir. Bu kapsamda kaliteli bir çevreye erişim için kaliteli kurumların varlığına ihtiyaç vardır. Çevre politikaları, çevresel bozulmanın engellenmesi ve sağlıklı bir çevreye erişimin belirleyicisidir. Çevresel bozulmanın önlenmesi için kurumların etkin olması gerekmektedir (Lau vd., 2014). Çevresel sorunların ölçeği ve bunlara karşı önlem alınması için politikacılar iklim değişikliği politikaları uygulamaya başlamıştır. Son dönemlerde birçok politik lider küresel ısınmaya bağlı tehlikelerin farkında olup bunlara önlem alınması gerektiğinin farkına varmışlardır.

1 Dr., Öğretim Görevlisi, Kastamonu Üniversitesi, Ormanlık ve Tabiat Turizmi İhtisaslaşma Koordinatörlüğü, ORCID: 0000-0002-2728-0714, mfolgun@kastamonu.edu.tr

İklim değişikliğinin önlenmesinden en önemli aktörler devletlerdir. Gerek uluslararası anlaşmalara taraf olunması gerekse bu anlaşmaların uygulanması hükümetlerin sorumluluğundadır (Giddens, 2013, 14-15). Hükümet etkinliği “kamu hizmetlerinin kalitesi, siyasi baskılardan bağımsızlık derecesi, politika oluşturma ve uygulama kalitesi ve hükümetin bu politikalara bağlılığının güvenilirliğine ilişkin algıları kapsayan bir gösterge” olarak tanımlanmaktadır (World Bank, 2024). Hükümetlerin uyguladığı politikalar iklim değişikliği ve çevresel kaliteyi şekillendirmektedir. Çevresel kalitenin göstergesi olarak farklı değişkenler kullanılmaktadır. Bu çalışmada kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği çevresel kalite göstergesi olarak ise çevresel performans endeksi kullanılmıştır. 11 kategori ve 58 performans göstergesinin kullanıldığı Çevresel Performans Endeksi, iklim değişikliği performansı, çevre sağlığı, ekosistem canlılığı olmak üzere üç politika hedefi doğrultusunda farklı alanlarda küresel olarak ülkelerin sıralamasını ve her kategorideki puanını vermektedir. Bu göstergeler ülkelerin belirli çevre politikalarını gerçekleştirmeye ne kadar yakın olduğunu göstermektedir (Block vd., 2024). Çevresel performans endeksine ait göstergeler Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Çevresel Performans Endeksi Genel Çerçevesi

Kaynak: Block vd., 2024, x, <https://epi.yale.edu/downloads/2024epireport.pdf>.

LİTERATÜR

Bu çalışmada çevresel kalite ve kurumsal kalite arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu bölümde konu ile ilgili literatüre yer verilmiştir.

Abid (2016) ekonomik, finansal ve kurumsal gelişmelerin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini Sahra-Altı Afrika ekonomileri için incelemiştir. Elde edilen sonuçlar siyasi istikrar, hükümet etkinliği, demokrasi ve yolsuzluk kontrolü değişkenlerinin karbondioksit emisyonunu negatif etkilediğini göstermektedir. Ayrıca düzenleyici kalite ve hukukun üstünlüğü göstergeleri de karbondioksit emisyonunu artırmaktadır. Kurumsallaşma göstergelerinin ekonomik büyüme ve ticari açıklıkla birlikte karbondioksit emisyonlarının azaltılmasına katkı sağlamaktadır.

Wen vd. (2016), 85 ülke üzerine 2002-2012 dönemi için hükümet ideolojisi ve çevresel kalite arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Hükümet etkinliği, çevresel kaliteyi temsilen kullanılan çevresel performans endeksi üzerinde pozitif bir etkiye sahiptir.

Ünal ve Polat (2019) büyüme, kentleşme, nüfus, doğrudan yabancı yatırımlar ve ticari dışa açıklığın Çevresel performans endeksi üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemiştir. 2006-2018 dönemi için OECD ülkelerine yönelik ampirik uygulama yapılmıştır. Elde edilen bulgular büyümenin çevresel performans endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Wawrzyniak ve Doryń (2020) çalışmalarında kurumsal kalite ve ekonomik büyümenin karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini incelemiştir. Kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği ve yolsuzluğun kontrolü değişkenleri kullanılmıştır. 93 gelişmekte olan ülke ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlar yüksek hükümet etkinliğine sahip ülkelerin karbondioksit emisyonunu azaltmada istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla ülkeler çevresel kalitenin artırılması için kurumsal kalitelerini iyileştirmelidirler.

Sabir vd. (2020) çalışmalarında doğrudan yabancı yatırımların çevresel bozulmaya olan etkisini kurumsal kaliteyi de dahil ederek incelemiştir. Güney Asya ülkeleri ele alınmıştır. Kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği ve hukukun üstünlüğü değişkenlerini kullanmıştır. Elde edilen sonuçlar kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliğinin kullanılması durumunda çevresel bozulmanın azaldığını hukukun üstünlüğünün kurumsal kalite göstergesi olarak kullanılması durumunda çevresel bozulma ve kurumsal kalite arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Ayrıca yolsuzluğunda çevresel bozulmayı artırmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için kurumsal kalitenin oldukça önemli olduğu vurgulanmıştır.

Su vd. (2021) politik risk ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi ele almışlardır. 1990-2018 dönemi ele alınarak Brezilya üzerine uygulama yapılmıştır. Politik risk ve karbondioksit emisyonu arasında bir nedensellik ilişkisi söz konusudur. Nedensellik politik riskten karbondioksit emisyonunda doğru ve tek yönlüdür. Tahmin sonuçlarına göre ise politik risk ve çevresel bozulma arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Bu nedenle Brezilya'da çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması için siyasi istikrarın olmasının gereklidir.

Yao vd. (2021), BRICS ve N-11 ülkeleri için finansal gelişme, enerji etkinliği, yolsuzluğun kontrolü ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Kurumsallaşma göstergesi olarak yolsuzluğun kontrolü kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekolojik ayak izi ve kurumsallaşma arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin olduğunu göstermektedir.

Kangal (2023), kurumsal kalite ve yenilenebilir enerji kullanımının ekolojik ayak izi üzerindeki etkisini incelemiştir. Gelişmekte olan ülkelere gelişen ülkeler olarak sınıflandırılan E7 (Brezilya, Hindistan, Endonezya, Meksika, Rusya ve Türkiye) ülkeleri incelenmiştir. Kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği kullanılmıştır. Elde edilen bulgular kurumsal kalite ve ekolojik ayak izi üzerinde negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla hükümet etkinliğinin çevresel bozulmayı azalttığı söylenebilir.

Güney ve Sağdıç (2024) güneş enerjisi, hükümet etkinliği ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 37 OECD ülkesi üzerine 1996-2020 dönemi için ampirik uygulama yapılmıştır. Model tahminin de Panel Kantil Regresyon yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen tahmin sonuçları hükümet etkinliğinin karbondioksit emisyonunu azalttığı yönündedir. Düşük veya yüksek CO2 emisyon seviyelerine sahip ülkelerde karbondioksit emisyonunun azaltılmasında hükümet etkinliği istikrarlı ve istatistiksel olarak anlamlıdır.

Benlemli ve Vural Yavaş (2024), ekonomik politika belirsizliği ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 23 ülkeye ait 6800 firma verisi ile analiz yapılmıştır. Ekonomik politika belirsizliği ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkinin belirlenmesinde hükümet etkinliği, yolsuzluğun kontrolü, demokrasi gibi göstergelerin oldukça önemli olduğu ortaya konulmuştur.

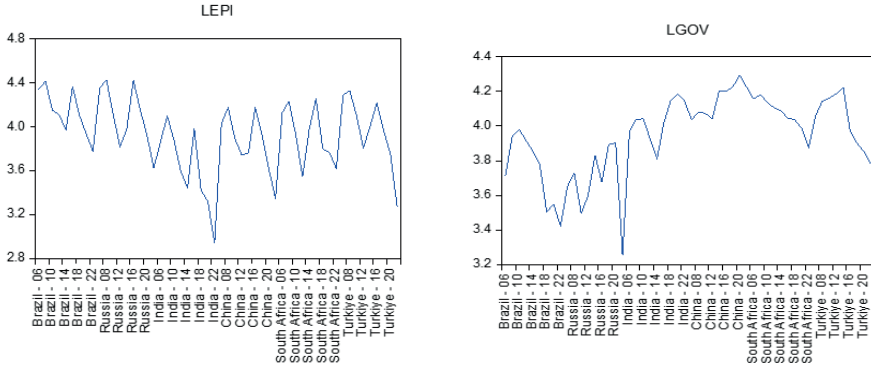
Hassan vd. (2024), BRIC ülkeleri için hükümet kalitesi, çevresel hükümet harcamalarının karbondioksit emisyonu üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Hükümet kalitesi için farklı göstergeler (hesap verebilirlik, politik istikrar, hükümet etkinliği, düzenleyici kalite, hukukun üstünlüğü, yolsuzluğun kontrolü) kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar hükümet etkinliğinin karbondioksit emisyonunun azaltılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Literatüre bakıldığında kurumsallaşma ve çevre ilişkisi üzerine analizler yapılmıştır. Genellikle çevre göstergesi olarak karbondioksit emisyonu ve ekolojik ayak izi kullanılmıştır. Çevre göstergesi olarak sadece karbondioksit emisyonunun kullanılması çevresel sorunların daraltılmasına yol açacaktır. Ekolojik ayak izi ise yine karbon emisyonu temelli bir göstergedir. Bu çalışmada çevre sorunları çok farklı perspektiflerden ele alarak oluşturulmuş olan çevresel performans endeksi çevresel kalite göstergesi olarak kullanılmıştır. Böylece çevre kalitesinin daha doğru bir göstergeyle hükümet etkinliği ile olan ilişkisinin ele alındığı düşünülmektedir.

VERİ SETİ ve YÖNTEM

Çevresel kalite ve kurumsal kalite arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmada çevresel kalite göstergesi olarak çevresel performans endeksi kullanılmıştır. Kurumsal kalite göstergesi ise hükümet etkinliği olarak ele alınmış ve aralarındaki ilişki incelenmiştir. 2006-2022 dönemine ait verilerle BRICS-T ülkeleri üzerine ampirik uygulama yapılmıştır. Çevresel performans endeksinin iki yılda bir yayınlanmasından dolayı 2006, 2008, 2010, 2012, 2014, 2016, 2018, 2020, 2022 yılları çalışmaya dahil edilmiştir. Hükümet etkinliği verisi Dünya Bankasından elde edilmiştir. Çevresel performans endeksi verileri ise NASA EarthData'dan alınmıştır. Hükümet etkinliği ve çevresel performans endeksinin doğal logaritması alınarak analiz yapılmıştır. Hükümet etkinliği LGOV, çevresel performans endeksi LEPI olarak tanımlanmıştır. Değişkenlere ait grafikler Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Değişkenlere Ait Dinamikler

Öncelikle yatay kesit bağımlılığı incelenmiştir. Yatay bağımlılığının test edilmesinde Breusch ve Pagan (1980) testinin yanı sıra Pesaran (2004) CD testi kullanılmıştır. Yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS birim kök testi ile serilerdeki durağanlık incelenmiştir. Serilerin durağanlık düzeyi belirlendikten sonra homojenlik test edilmiştir. Homojenlik sonuçları eşbütünlük ve nedensellik testlerinin seçiminde yol göstericidir. Homojenliğin test edilmesinde Swamy (1970), Pesaran-ve Yamagata (2008) testi (delta tilde, delta tilde adj) kullanılmıştır. Bu kapsamda heterojenliği dikkate alan Westerlund (2007) eşbütünlük testi ile sistemi etkileyen kalıcı şoklara rağmen değişkenler arasında uzun dönemde bir denge ilişkisinin var olup olmadığı incelenmiştir. Dumitrescu & Hurlin (2012) nedensellik testi ile seriler arasındaki nedensellik ilişkisi ortaya konulmuştur. Nedensellik ilişkisinin ardından Sabit Etkiler tahmincisi ile hükümet etkinliğinin çevresel performans endeksi üzerindeki etkisi tahmin edilmiştir.

AMPİRİK BULGULAR

Yatay kesit bağımlılığı, birim kök ve homojenlik test sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yatay Kesit Bağımlılığı, Birim Kök ve Homojenlik Test Sonuçları

Değişkenler	Breusch ve Pagan (1980)	CD Test
LEPI	60.880***	8.376***
LGOV	18.070	-0.561
CIPS Birim Kök Testi		
Değişkenler	Sabit	Birinci Fark
LEPI	-2.289	-3.420***
LGOV	-0.445	-2.579**
Homojenlik Testi		
Swamy	5.7326	
Delta tilde	48.4746***	
Delta tilde adj	62.5805***	

Yatay kesit bağımlılığı test sonuçlarına bakıldığında serilerde yatay kesit bağımlılığının çevresel performans endeksi değişkeninde olduğu ancak hükümet etkinliği değişkeninde olmadığı görülmektedir. İki farklı sonuç çıkmasına karşın yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birim kök, eşbütünleşme ve nedensellik testleri tercih edilmiştir. Bu kapsamda birim kökün sınanması için yatay kesit bağımlılığı ve heterojenliği dikkate alan CIPS birim kök testi kullanılmıştır. CIPS birim kök testi sonuçları değişkenlerin düzey değerinde durağan olmadığını göstermektedir. Her iki seri de birinci farkında durağandır. Serilerin birinci farkında durağan olmalarından dolayı Westerlund (2007) tarafından geliştirilen eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Bu test yatay kesit bağımlılığını da dikkate almaktadır.

Tablo 2. Westerlund (2007) Eşbütünleşme Test Sonuçları

İstatistik	Değer	Z-Değeri	Olasılık Değeri
Gt	-7.658***	-16.159	0.000
Ga	-8.381	-0.553	0.297
Pt	-6.253***	-2.607	0.005
Pa	-8.087**	-1.992	0.023

Eşbütünleşme test sonuçlarına bakıldığında 4 farklı istatistik değeri hesaplanmaktadır. Bu testlerin üçüne göre eşbütünleşme ilişkisi söz konusudur. Dolayısıyla eşbütünleşmenin varlığı hükümet etkinliği ve çevresel performans endeksi serileri uzun dönemli bir denge ilişkisinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla sahte regresyon sorununun olmadığı söylenebilir.

Tablo 3. Dumitrescu & Hurlin (2012) Nedensellik Testi Sonuçları

Test	LGOV→LEPI	LEPI→LGOV
W-bar	2.3429**	0.2231
Z-bar	2.3260** (0.0200)	-1.3456 (0.1784)
Z-bar tilde	0.3514 (0.7253)	-0.7501 (0.4532)

Dumitrescu ve Hurlin (2012) nedensellik testi sonuçları incelendiğinde 2 istatistik değerine göre hükümet etkinliğinden çevresel performans endeksine doğru bir nedensellik ilişkisinin olduğu görülmektedir. Ancak çevresel performans endeksinden hükümet etkinliğine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Dolayısıyla hükümet etkinliğinden çevresel performans endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi vardır. Nedensellik ilişkisinin olması hükümet etkinliğinin çevresel performans endeksinin bir nedeni olduğunu göstermektedir. Ancak nedensellik analizi bu etkinin yönü hakkında bilgi vermemektedir. Hükümet etkinliğinin çevresel performans endeksini hangi yönde ve etki düzeyinde etkilediğini görebilmek için Sabit Etkiler ve Rassal Etkiler Regresyon yöntemi ile tek değişkenli bir regresyon modeli tahmini yapılmıştır. Hangi modelin tercih edileceğine ilişkin ise Hausman testi yapılmıştır. Tahmin sonuçları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Tahmin Sonuçları

Değişken	Sabit Etkiler	Rassal Etkiler
LGOV	0.4693* (0.086)	0.0365 (0.869)
Wald	3.07*	0.03
Hausman Testi	8.38 (0.0038)	

Parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini göstermektedir.

Hausman test sonuçları, temel hipotezin red edildiğini göstermektedir. Dolayısıyla Sabit Etkiler tahmincisinin kullanılması gerekmektedir. Sabit etkiler tahmin sonuçları hükümet etkinliğinin çevresel performans endeksi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Çevresel performans endeksinin hükümet etkinliği esnekliği 0.46’dir. Dolayısıyla hükümet etkinliğindeki %1’lik artış çevresel performans endeksini %0.46 artırmaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Ülkelerin benimsediği politikaların çevresel kaliteyi iyileştirip iyileştirmediği çalışmalara konu olmaktadır. Bu çalışmada kurumsal kalite

ve çevresel kalite arasındaki ilişki incelenmiştir. Kurumsal kalite göstergesi olarak hükümet etkinliği çevresel kalite göstergesi olarak ise çevresel performans endeksi kullanılmıştır. İki gösterge arasındaki ilişki BRICS-T ülkeleri için 2006-2022 dönemi için ele alınmıştır. Elde edilen bulgular iki değişken arasında eşbütünleşme ilişkisi olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla uzun dönemde çevresel kalite ve kurumsal kalitenin birlikte hareket ettiğini göstermektedir. Öte yandan nedensellik analizi sonuçlarına göre hükümet etkinliğinden çevresel performans endeksine doğru bir nedensellik ilişkisi söz konusuken çevresel performans endeksinden hükümet etkinliğine doğru bir nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır. Elde edilen sonuçlar Wen vd. (2016) ile benzerlik göstermektedir. Nedensellik analiziyle hükümet etkinliğinin çevresel performans endeksinin nedeni olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkinin yönü ve gücü hakkında bir bilgi elde edebilmek için sabit Etkiler tahmincisiyle tahmin yapılmıştır. Sabit Etkiler tahmin sonuçlarına göre hükümet etkinliği çevresel performans endeksini pozitif etkilemektedir. Hükümet etkinliğindeki %1'lik artış çevresel performans endeksini %0.46 artırmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için kurumsal kalite oldukça önemlidir. Ülkeler, çevresel kalitenin artırılması için kurumsal kalitelerini iyileştirmelidirler.

Çalışmanın temel kısıtı çevresel performansı endeksinin iki yılda bir yayınlanıyor olması ve belirli bir yıla kadar verilerin ulaşılabilirliğidir. İleriki çalışmalarda daha farklı ülke grupları ile çalışma gerçekleştirilebilir ve bölgesel bazda hükümet etkinliği ile çevresel performans endeksi arasındaki ilişki ortaya konabilir.

Kaynakça

- Abid, M. (2016). Impact of economic, financial, and institutional factors on CO2 emissions: evidence from sub-Saharan Africa economies. *Utilities Policy*, 41, 85-94.
- Benlemlih, M. ve Vural Yavaş, Ç. (2024). Economic policy uncertainty and climate change: Evidence from CO2 emission. *Journal of Business Ethics*, 191(3), 415-441.
- Block, S., Emerson, J. W., Esty, D. C., de Sherbinin, A., Wendling, Z. A., et al. (2024). 2024 Environmental Performance Index. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. epi.yale.edu
- Breusch, T.S. ve Pagan, A.R., 1980. The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *Rev. Econom. Stud.*, 47, 239-253.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Giddens, A. (2013). İklim Değişikliği Siyaseti. (Çev.) Erhan Baltacı. Ankara: Phoenix Yayınevi.
- Güney, T. ve Sağdıç, E. N. (2024). Government Effectiveness, Solar Energy, and CO2 Emissions in OECD Countries: A Panel Quantile Regression Approach. *Journal of the Knowledge Economy*, 1-20.
- Hassan, S. U., Basumatary, J. ve Goyari, P. (2024). Impact of governance and effectiveness of expenditure on CO2 emission (air pollution): lessons from four BRIC countries. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 35(8), 1721-1743.
- Kangal, N. (2023). Empirical Analysis of the Impact of Institutional Quality on Ecological Footprint: Example of E7 Countries. *Cumhuriyet Üniversitesi Journal of Economics & Administrative Sciences (JEAS)*, 24(4), 636-645.
- Lau, L. S., Choong, C. K. ve Eng, Y. K. (2014). Carbon dioxide emission, institutional quality, and economic growth: empirical evidence in Malaysia. *Renewable Energy*, 68, 276-281.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H. ve Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M.H. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. *CESifo Working Paper*, Series No. 1229, IZA Discussion Paper No. 1240, 1-39. <http://ssrn.com/abstract=572504>.
- Pişkin, A. ve Gönültaş, S. (2023). Kurumsal Kalitenin Artması Yenilenebilir Enerji Tüketimini Teşvik Eder mi? Geçiş Ekonomilerinden Kanıtlar. *Social Sciences Research Journal*, 12 (10), 1182-1195.

- Sabir, S., Qayyum, U. ve Majeed, T. (2020). FDI and environmental degradation: the role of political institutions in South Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 32544-32553.
- Su, Z. W., Umar, M., Kirikkaleli, D. ve Adebayo, T. S. (2021). Role of political risk to achieve carbon neutrality: evidence from Brazil. *Journal of Environmental Management*, 298, 113463.
- Swamy, P. A. (1970). Efficient inference in a random coefficient regression model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 38(2), 311-323.
- Ünal, H. ve Polat, S. (2019). Çevresel kalite ve ekonomik büyüme ilişkisi: OECD ülkeleri için statik panel veri analizi. *Maliye Dergisi*, 177, 87-103.
- Wawrzyniak, D. ve Doryń, W. (2020). Does the quality of institutions modify the economic growth-carbon dioxide emissions nexus? Evidence from a group of emerging and developing countries. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 33(1), 124-144.
- Wen, J., Hao, Y., Feng, G. F. ve Chang, C. P. (2016). Does government ideology influence environmental performance? Evidence based on a new dataset. *Economic Systems*, 40(2), 232-246.
- Westerlund, J. (2007). Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 69(6), 709-748.
- World Bank (2024). Worldwide Governance Indicators, 2024 Update, (www.govindicators.org).
- Yao, X., Yasmeen, R., Hussain, J. ve Shah, W. U. H. (2021). The repercussions of financial development and corruption on energy efficiency and ecological footprint: evidence from BRICS and next 11 countries. *Energy*, 223, 120063.

Dizin

Semboller

2872 sayılı Çevre Kanunu 117

A

ABD xiv, 13, 18, 20, 21, 23, 46, 49, 58, 90,
92, 93, 107, 108, 109, 113, 114, 115,
120, 164, 210, 220

Afrika 14, 67, 68, 70, 93, 109, 241, 243

Agnes Denes 193, 194, 195, 196, 200

aktivist 8, 13, 191

Almanya 75, 90, 113, 114, 115, 120, 162,
177, 198

Almanya Federal Çevre Ajansı 115

Amerika Birleşik Devletleri xiv, 8, 13, 20,
23, 114, 177

AMP Robotics 114, 120, 122

Antroposen 203, 204, 205

Assan Alüminyum 117, 119, 122

Aşırı iklim olayları 6

Atık Yönetimi 117, 123

Avrupa xvi, 4, 8, 23, 38, 39, 69, 79, 84, 92,
93, 107, 109, 128, 177, 220, 224,
226, 228, 231, 232

Avrupa Birliği 79, 107, 220, 224, 228

Avrupa Ormancılık Enstitüsü 128

Ayazağa Yerleşkesi 117

B

Batı Avrupa 8, 109

Belediyeler 116, 228

Bilim ve Teknoloji Komisyonu 116

Birleşmiş Milletler 7, 8, 15, 28, 56, 61, 67,
68, 75, 81, 127, 195, 222, 226, 228,
233

bulaşıcı hastalıklar 6

Buz 208

buzulların erimesi 6, 157, 167, 171, 190

Büyük veri 107

C

Cam 200, 201

CAN 13

CJA 16

Climate Justice Action 16

COP 75, 227

Ç

Çevre vii, viii, xiv, xvii, 4, 31, 32, 44, 45,
46, 48, 49, 52, 56, 57, 60, 61, 62, 67,
81, 94, 95, 97, 108, 114, 115, 117,
122, 129, 137, 188, 195, 199, 220,
226, 229, 233, 241, 245

Çevresel girişimcilik 89

Çevresel Kalite ix, 241

Çevresel Performans Endeksi 242

Çevresel Sanat 189

Çevre sorunları 199

Çevre tarihi 32

Çin 75, 107, 109, 162, 241

Çözüm 35, 74, 76, 147

D

DataRobot 115

diazotmonoksit 6

Dijital xvii, 106, 122, 209

Doğa 4, 48, 51, 53, 61, 190, 200

Doğal afetler 72

Doğu Avrupa 109

Donald Trump 18

Döngüsel ekonomi 130

Durban 14

Dünya 4, 28, 33, 35, 37, 45, 57, 67, 69, 70,
71, 72, 74, 77, 82, 84, 87, 91, 92, 95,
96, 106, 109, 110, 113, 118, 120,
164, 171, 173, 194, 211, 220, 226,
227, 228, 233, 234, 245

Dünya Bankası 67, 69, 72, 82, 109, 233

Dünya Ekonomik 110, 118

Dünya Ekonomik Forumu 110, 118

E

Ekoloji 10, 19, 22, 28, 29, 88, 188, 189,
213

Ekolojik Sanat ix, 187, 189, 200

ekonomik gerileme 6

Ekosistem 44, 124, 158

Emisyon 224

Enerji 72, 76, 95, 96, 108, 111, 113, 118,
129, 223, 224, 225, 228, 229, 234,
250

- Enerji ve Kaynak 118
Enerji ve Kaynak Tasarrufu 118
Enerji Verimliliği 96
Eşbütünleşme 247
Extinction Rebellion 3, 5, 18, 19, 22, 23, 28, 29
- F**
Farkındalık 190, 200
FfF 5, 18, 19, 23, 24
Florida 23
Focus on the Global South 14
Forumu 84, 110, 118
Fosil yakıt 76
Fridays for Future 3, 5, 18, 19, 23, 24, 29
Friends of the Earth 16
Fujitsu ve Hitachi 115
- G**
Gail Bradbrook 22
Gelecek i, ii, 24, 43, 131, 135
Geri dönüşüm 105, 106, 108, 109, 111, 113, 119, 129
Girişim sermayesi 92, 93, 98
Göç 66, 67, 69
Görüntü İşleme Teknolojileri 112
Green New Deal 21, 28, 29
Greenpeace 13, 16
Greta Thunberg 17, 18, 23, 28
Güney Kore 113
- H**
Hasan Mandal 116
Hükümet etkinliği 242, 243, 245
- I**
International Forum on Globalization 14
IoT (Internet of Things) 112
- İ**
İklim i, ii, iii, v, vii, viii, ix, xii, xvii, 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 80, 81, 83, 84, 87, 96, 97, 99, 103, 105, 108, 109, 116, 120, 121, 125, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 157, 159, 160, 169, 171, 174, 175, 176, 180, 185, 190, 203, 204, 205, 206, 207, 211, 213, 217, 218, 219, 220, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229, 231, 232, 234, 238, 241, 242, 250
- İklim Adaleti vii, 14, 15, 16, 30, 47, 50, 58, 60
İklim değişikliği 6, 32, 33, 47, 52, 54, 56, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 77, 84, 105, 108, 120, 121, 125, 132, 135, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 157, 159, 160, 171, 174, 176, 203, 205, 218, 219, 220, 241
İklim Dostu viii, 125, 129, 130, 131, 132
İklim estetiği 204, 206, 207, 211
İklim krizi iii, 3, 5, 17, 25, 50, 83, 84, 96
İklim Şurası 116
insan hakları 5, 8, 10, 25
İstanbul Akıllı Şehir Stratejik Planı 116, 123
İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) 70, 116
İsveç 17, 23, 40, 113
İş Gücü Tasarrufu 118
- J**
Jackie Brookner 197, 198
Japonya 107, 109, 113, 114, 115, 116, 120
John Gerrard 209, 210, 211
Joseph Beuys 191, 192
- K**
kadın hakları 8, 55
Kaliforniya 20, 114
kalp 6, 69
Kanada 76, 113
kanser 6
karbondioksit 6, 37, 47, 127, 142, 163, 171, 223, 243, 244, 245
Karbonsuzlaştırma 126
Kibar Holding 117
Kitleli fonlama 95
Kuraklık 45, 68, 141, 146
Kurumsal kalite 241, 243, 244, 245, 249
Kuzey Amerika 109
Küresel Gelecek Haftası 24
Küresel geri dönüşüm sektörü 108
Küresel ısınma 33, 65, 141

- Kyoto 13, 15, 84
- L**
- Land Art 187, 189, 199
- La Via Campesina 14
- liberteryen 12
- Lynne Hull 196, 197
- M**
- Mahatma Gandhi 22
- Makine Öğrenimi Algoritmaları 112
- Malzeme Saflığı 118
- Martin Luther King 22
- Maya Lin 208, 209, 211
- McKinsey & Company 112, 119, 123
- N**
- NEC Corporation 115
- Nedensellik 244, 246, 248, 249
- O**
- OECD 29, 98, 107, 123, 243, 244, 250, 251
- Olafur Eliasson 207, 208, 211
- Ortabatı Eyaletleri 20
- P**
- Paris Anlaşması 18, 35, 45, 69, 75, 84
- Parkland Okulu Saldırısı 23
- Plastik 91
- R**
- Robotik ve Otomasyon 112, 113
- Roger Hallam 22
- S**
- Sabit Etkiler 246, 248, 249
- Sağlık 34, 68, 69
- Sanat ix, xv, 185, 187, 188, 189, 196, 199, 200, 203, 204, 205, 206, 213
- Sanayi devrimi 163
- Sel viii, 157, 158, 160, 162, 166, 167, 168, 169
- sıcak hava dalgaları 6, 18, 35, 69, 158, 175
- Singapur 113
- Sinop Üniversitesi 117, 124
- sivil toplum 9, 12, 13, 14, 18, 26, 52, 77, 190
- SM 5, 18, 19, 20, 21
- soğuk hava dalgaları 6
- solunum yolu 6, 69
- Stockholm 7, 28
- su buharı 6, 164
- Su kaynakları 72
- su kıtlığı 6, 69, 70, 72, 164, 175
- Sunrise Movement 3, 5, 18, 19, 20, 21, 30
- Sürdürülebilir girişimcilik 87, 89
- Sürdürülebilir Kalkınma 56, 226, 227
- Sürdürülebilirlik 87, 97, 117, 122, 127, 190, 224, 227, 234
- T**
- TOMRA Sorting Solutions 115, 118, 120, 124
- Toprak Sanatı 189
- TÜBİTAK xi, xiii, xiv, xvi, xvii, xviii, 90, 91, 93, 95, 96, 99, 100, 116, 117, 124
- Türkiye xiii, xvi, 29, 45, 46, 57, 60, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 81, 91, 93, 95, 97, 98, 99, 100, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 124, 136, 160, 171, 173, 177, 178, 182, 183, 234, 237, 238, 241, 244
- U**
- Uluslararası Enerji Ajansı 72, 108, 111, 113, 118
- Uyum 223, 224, 228, 233
- Uzmanlık xii
- Ü**
- Üniversiteler 116
- V**
- Veri Analitiği 112, 113
- Verimlilik 118
- Verimlilik Artışı 118
- W**
- World Development Movement 14
- World Wide Fund 16
- X**
- XR 5, 18, 19, 22, 23
- Y**
- Yapay zeka 131
- Yatırımlar 100
- yeni dalga iklim hareketleri 5, 18
- Yenilikçi teknolojiler 140
- yeni toplumsal hareketler 4, 9, 10, 11, 12, 16
- Yeşil girişimcilik 88, 91, 99
- YZ algoritmaları 110
- Z**
- zihinsel 6

Sürdürülebilir Gelecek İçin İklim Perspektifleri

Editörler:
Berkan GÜNGÖR
Ömer KÜÇÜK

Eser, iklim değişikliğinin farklı boyutlarını ele alarak, küresel bir kriz olan iklim değişikliğine karşı hem teorik hem de pratik çözümler sunmayı amaçlamaktadır. Bu amaçla yönelik olarak da toplumsal hareketlerden teknolojik yeniliklere, çevresel ve ekonomik etkilerden sanatsal yaklaşımlara kadar geniş bir perspektifle hazırlanmıştır. Eserde yer alan bölümler, iklim krizine dair çok yönlü bir analiz sunmaktadır. Toplumsal hareketler ve sosyal değişim bağlamında, yeni dalga iklim aktivizminin yükselişi ve feminist perspektiften iklim adaleti teorileri ele alınmaktadır. Teknolojik çözümler kapsamında, yapay zekâ destekli geri dönüşüm sistemleri ve karbonsuz yaşam için biyomimikri ve ahşap tasarım gibi yenilikçi yaklaşımlar tartışılmaktadır. Ekonomik ve sosyal etkiler, iklim değişikliğinin toplumsal yapılar üzerindeki etkileri ve krizle birlikte ortaya çıkan girişimcilik fırsatları üzerinden incelenmektedir. Ayrıca, eser, çevresel tarih ve estetik gibi konuları da kapsayarak, ekolojik sanat ve iklim estetiği gibi yaratıcı çözümleri gündeme getirmektedir. Doğal afetler ve çevresel etkiler bölümlerinde ise iklim değişikliğinin sel, taşkın ve bitki koruma yöntemleri üzerindeki etkileri detaylandırılmıştır. Yönetişim ve politika perspektifi, çok düzeyli kentsel yönetim ağları ve çevresel performans ile kurumsal kalite ilişkileri gibi konular üzerinden değerlendirilmiştir. Disiplinler arası bir bakış açısıyla kaleme alınan bu kitap, farklı alanlardan akademisyenlerin katkılarıyla hazırlanmıştır ve bilimsel bir rehber niteliği taşımaktadır. İklim değişikliği ile mücadelede hem bireysel hem de toplumsal farkındalık yaratmayı hedefleyen bu eser, okuyucularına küresel sorunlara yönelik bütüncül çözümler sunmaktadır. Bu kitap, araştırmacılar, karar alıcılar, öğrenciler ve konuya ilgi duyan herkes için değerli bir kaynak olma özelliği taşımaktadır. İklim kriziyle mücadelede bilgi birikimini artırmayı ve daha sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlamayı amaçlayan bu çalışma, insanlık için ortak bir gelecek inşa etme bilincine hizmet etmektedir.