

Dünya Bilim İnsanlarının İklim Acil Durumu Uyarısı-2022¹

William J. Ripple, Christopher Wolf, Jillian W. Gregg, Kelly Levin, Johan Rockström, Thomas M. Newsome, Matthew G. Betts, Saleemul Huq, Beverly E. Law, Luke Kemp, Peter Kalmus, Timothy M. Lenton

Tercüme. İbrahim Özdemir, Üsküdar Üniversitesi Çevre Ahlakı Forumu.

Şu anda Dünya için "kırmızı kod" durumundayız. İnsanlık, kesin olarak bir iklim acil durumuyla karşı karşıya. Hâlihazırda muazzam boyutlarda olan insanî acıların boyutu, iklim kaynaklı felaketlerinin artmasıyla birlikte hızla büyüyor. Bu nedenle bilim insanlarını, vatandaşları ve dünya liderlerini bu Özel Rapor'u okumaya ve iklim değişikliğinin en kötü etkilerinden kaçınmak için gerekli adımları hızlı bir biçimde atmaya çağırıyoruz.

2022 yılı, 1992 yılında 1.700'den fazla bilim insanı tarafından imzalanan "**Dünya Bilim İnsanlarının İnsanlığa Uyarısı**"nın 30. yıldönümüdür. Bu ilk uyarıdan itibaren küresel sera gazı emisyonlarında yaklaşık %40'luk bir artış meydana geldi. Bu durum, *Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli*'nin birçok yazılı ikazına ve 158 ülkeden yaklaşık 15.000 imzacının katıldığı, bilim insanlarının yakın tarihli bir iklim acil durumu uyarısına rağmen gerçekleşti. (Ripple et al. 2020)

Mevcut politikalar, gezegeni 2100 yılına kadar yaklaşık 3 santigrat derece ısınmaya doğru götürüyor. Bu, Dünya'nın son 3 milyon yıldır yaşamadığı bir sıcaklık seviyesidir. (Liu ve Raftery, 2021) Küresel ısınmanın sonuçları giderek daha aşırı hâle gelmektedir ve dünya çapında toplumsal çöküş gibi sonuçlar akla yatkındır ve tehlikeli bir şekilde yeterince araştırılmamıştır. (Kemp ve ark. 2022) Bu küresel krizin ahlakî aciliyetinden hareketle burada iklimle ilgili son felaketleri takip ediyor, gezegenin hayatî belirtilerini değerlendiriyor ve kapsamlı politika önerileri sunuyoruz.

¹ Kaynak <https://academic.oup.com/bioscience/article/72/12/1149/6764747> December 2022 / Vol. 72 No. 12, BioScience 1155.

İklimle İlgili Aşırı Hava Koşulları

İklim değışikliği, dünya genelinde şiddetli hava olaylarının sıklığını ve yoğunluğunu artırdı. (Coronese ve ark. 2019) Bunun nedeni muhtemelen genel bir ısınma eğilimi, değışen yağış modelleri, yükselen deniz seviyeleri ve hava akımlarındaki değışiklikler de dâhil olmak üzere birbiriyle bağlantılı çeşitli süreçlerdir. Örneğin Kuzey Kutbu'ndaki hızlı ısınma, Kuzey Yarımküre'deki yaz hava akımını kıvrılmaya ve tıkanmaya daha yatkın hâle getirerek sıcak hava dalgalarına, sellere, kuraklıklara ve diğer felaketlere neden olmuş olabilir. (Mann ve ark. 2017) Bazı aşırı hava olayları artık sadece daha sık değil, daha yoğun ya da zaman ve mekân olarak birbirine daha yakın gerçekleşiyor. Bu durum; hasarı artırmakta, iyileşme süresini kısaltmakta ve ayrıca büyük gıda üretim bölgelerinde mahsul veriminde eş zamanlı küresel başarısızlık gibi aşırı risklerin olasılığını artırabilir.

Daha önce nadiren meydana gelen olay ve felaketlere artık düzenli olarak şahit oluyoruz. Trajik bir şekilde bu felaketler, sera gazı birikimine en az katkıda bulunan düşük gelirli bölgelerdeki yoksul insanlara orantısız bir şekilde zarar veriyor. Örneğin 2022 yazında Pakistan'ın üçte biri sular altında kaldı, 33 milyon insan yerinden oldu ve bundan 16 milyon çocuk etkilendi.

Bu yıl yaşanan diğer felaketler arasında Avrupa'daki korkunç orman yangınları, Avustralya'nın doğusunda arka arkaya yaşanan hortumlar ve ardından gelen seller, Çin ve Avrupa'da kuruyan çok sayıda nehir, ABD'nin güneydoğusunu vuran olağanüstü şiddetli bir kasırga, Bangladeş ve Hindistan'daki güçlü fırtınalar ve geniş çaplı seller yer alıyor.

ABD'nin batısında mega yangınlar ve on yıllık kuraklığın devamı, Yellowstone Ulusal Parkı'nı kapatan büyük bir sel ve Kuzey Yarımküre'nin birçok yerinde alışılmadık derecede şiddetli sıcak hava dalgaları veya "ısı kubbeleri" (ayrıntılar ve atıflar için tablo 1'e bakınız). Bu seri ve eşzamanlı etkiler, dayanıklılığı ve diğer krizlerle başa çıkma kabiliyetini büyük ölçüde azalttığı için toplumun sınırlarını test ediyor. Bu etkileri göstermek için, iklimle ilgili felaketlerin insani maliyetini belgeleyen bir fotoğraf serisi sunuyoruz (şekil 1, [ek dosya S1](#)).

Şekil 1:

Fotoğraflarla anlatılmamış insanlık dramı

Kuraklık

Seller



Şekil 1. İklim kaynaklı kuraklıkların (sol sütun) ve sellerin (sağ sütun) etkileri.

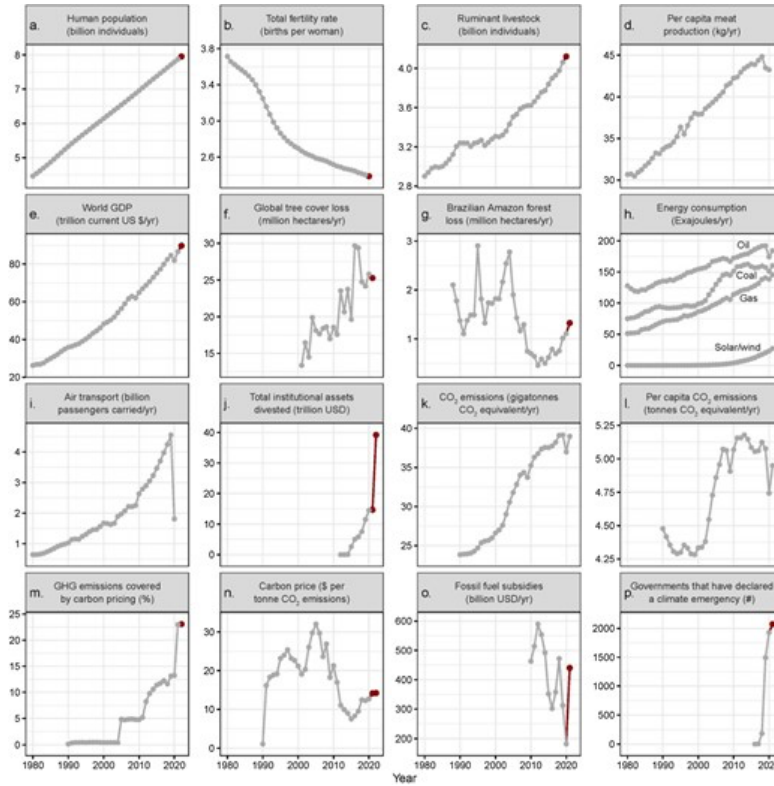
Sol sütun (yukarıdan aşağıya): "Toz fırtınasındaki çocuklar" (Etiyopya, 2016; fotoğraf: Anouk Delafortrie/EU/ECHO), kuraklık nedeniyle boşalmış olabilecek bir su kuyusu (Mozambik, 2016; fotoğraf: Aurélie Marrier d'Unienville/IFRC), Paulding County, Ohio'da kuraklıktan etkilenmiş mısır tarlası (Amerika Birleşik Devletleri, 2012; fotoğraf: ABD Tarım Bakanlığı/Christina Reed), "Kenya'nın Ewaso Ngiro nehir havzasında kuraklık" (Kenya, 2017; fotoğraf: Denis Onyodi/Denis Onyodi/KRCS).

Sağ sütun (yukarıdan aşağıya): Sel nedeniyle evler neredeyse sular altında kalmış (Bangladeş, 2020; fotoğraf: Moniruzzaman Sazal/Climate Visuals Countdown), "Rwagara'da elinde ördekle suda yürüyen bir kız çocuğu" (Uganda, 2020; fotoğraf: Climate Centre), "Su basmış bir nehir kıyısında biri kız biri erkek iki çocuk" (Bangladeş, 2018; fotoğraf: Moniruzzaman Sazal/Climate Visuals Countdown), "Sakinler sel sularından kaçmak için su basmış sokaklarda yürüyor" (Birleşik Krallık, 2008; John Dal). Tüm fotoğraflar, *Creative Commons* altında lisanslıdır ve tüm alıntılar *Climate Visuals* projesinden alınmıştır. (<https://climatevisuals.org>) **Ayrıntılar ve daha fazla resim için [ek dosya S1'e](#) bakınız.**

Gezegeenin Hayatî Belirtilerindeki Son Eğilimler

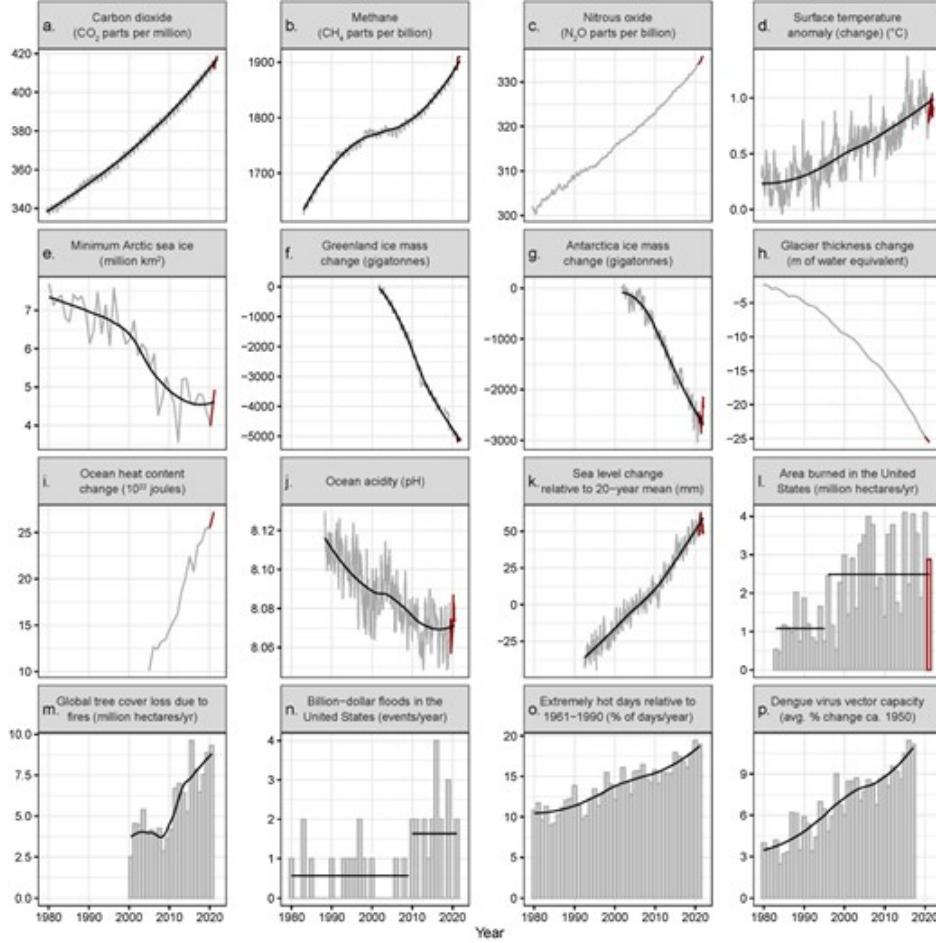
İlk olarak Ripple ve meslektaşları (2020) tarafından yayınlanan gezegenin hayatî belirtilerinin güncellenmesi, potansiyel iklim etkenlerindeki (şekil 2) ve etkilerindeki (şekil 3) değişiklikleri izlemek için basit ama güçlü bir yol sağlar. Toplamda, takip ettiğimiz 35 değişkenden 16'sı zaman serisi verilerine göre rekor uç noktalarda yer alıyor (ek tablo S1). Bu hayatî işaretlerden bazılarını aşağıda tartışıyoruz.

Şekil 2.



İklimle ilgili insan faaliyetlerinin zaman serisi. Ripple ve meslektaşlarının (2021) yayınından bu yana elde edilen veriler kırmızıyla gösterilmiştir (baskıda koyu gri). Panel (f)'de, ağaç örtüsü kaybı orman kazanımını hesaba katmaz ve herhangi bir nedenden kaynaklanan kaybı içerir. Panel (h) için hidroelektrik ve nükleer enerji ek şekil S1'de gösterilmiştir. Panel (j)'de, elden çıkarılan varlıklar, kurumsal taahhütlere dayalı olarak yönetim altındaki toplam varlıkları yansıtmaktadır. Her bir değişkenle ilgili kaynaklar ve ek ayrıntılar ek dosya s1'de verilmiştir.

Şekil 3.



İklimle ilgili tepkilerin zaman serisi. Ripple ve meslektaşlarının (2021) yayınından sonra elde edilen veriler kırmızıyla gösterilmiştir (baskıda koyu gri). Amerika Birleşik Devletleri'nde yanan alan (l) ve milyar dolarlık sel sıklığı (n) için siyah yatay çizgiler, ani kaymalara izin veren değişim noktası model tahminlerini göstermektedir (bkz. ek). Nispeten yüksek değişkenliğe sahip diğer değişkenler için yerel regresyon eğilim çizgileri siyah renkte gösterilmiştir. Değişkenler çeşitli sıklıklarda ölçülmüştür (örn. yıllık, aylık, haftalık). X eksenindeki etiketler yılların orta noktalarına karşılık gelmektedir. Milyar dolarlık sel sıklığı (n) muhtemelen iklim değişikliğinin yanı sıra maruziyet ve kırılganlıktan da etkilenmektedir. Her bir değişkenle ilgili kaynaklar ve ek ayrıntılar ek dosya S1'de verilmiştir.

Ekonomi

Cesaret verici bir şekilde, 2022 yılında küresel fosil yakıtların elden çıkarılmasında güçlü bir artış yaşandı (Şekil 2j). Genel bir azalma eğilimine rağmen doğrudan fosil yakıt sübvansiyonları, 2021 yılında 440 milyar ABD dolarına yükseldi. Bu da 200 milyar ABD dolarının altındaki seviyelerden endişe verici bir artış anlamına geliyor (Şekil 2o).

Karbon fiyatlandırmasının kapsadığı sera gazı emisyonlarının yüzdesi, 2021 ve 2022 yılları arasında nispeten sabit kalırken (Şekil 2m) ton karbondioksit başına küresel emisyon ağırlıklı ortalama fiyatı da (2022 itibarıyla yaklaşık 14,20 ABD\$; Şekil 2n) aynı seviyede kaldı. Küresel fosil yakıt kullanımının azaltılmasında etkili olabilmek için hem emisyonların karşılanma oranının hem de karbon fiyatının önemli ölçüde artması gerekiyor. (Cramton et al. 2017)

Enerji

COVID-19 salgını nedeniyle küresel fosil yakıt enerji tüketimi, 2020 yılında karbondioksit emisyonları ve kişi başına karbondioksit emisyonları ile birlikte azaldı (Şekil 2h, 2k, 2l). Ancak bu düşüşler kısa süreli olmuş ve 2021 yılında tüm bu değişkenler yeniden önemli ölçüde yükselmiştir. Güneş ve rüzgâr enerjisi tüketimi, 2020 ve 2021 yılları arasında yaklaşık %18 oranında artmış olsa da fosil yakıt tüketiminden hâlâ yaklaşık 18 kat daha düşük (Şekil 2h). Yeni fosil yakıt geliştirilmesinin derhal durdurulması ve emisyonların azaltılması acil ihtiyacına rağmen fosil yakıt projeleri muazzam bir ölçekte sürdürülmeye devam ediyor.

Şu anda 425 adet "karbon bombası" -en az 1 gigaton potansiyel karbondioksit emisyonuna sahip, hazır bulunan veya planlanan fosil yakıt çıkarma projeleri- mevcuttur ve bunların potansiyel emisyonları 1.5 derecelik küresel ortalama sera gazları ve sıcaklığın yaklaşık iki katıdır. Üç ana sera gazı -karbondioksit, metan ve azot oksit-, 2022 yılında atmosferik konsantrasyonlar için yeni yıl rekorları kırdı (Şekil 3a-3c).

Mart 2022'de karbondioksit konsantrasyonu milyonda 418 parçaya ulaşarak şimdikiye kadar kaydedilen en yüksek aylık küresel ortalama konsantrasyona ulaştı. Buna ek olarak 2022 yılı, kayıtlara geçen en sıcak yıllardan biri olma yolunda ilerliyor (şekil 3d). Okyanus ısı içeriği 2021'de büyük ölçüde arttı ve şu anda rekor seviyede (şekil 3i).

İklim Etkileri

En azından kısmen iklim değişikliğiyle bağlantılı olan afetler keskin bir artış eğilimi gösteriyor. İklim değişikliği hem sıklığı hem de yoğunluğu olmak üzere aşırı sıcak olaylarının artışıyla bağlantılı. Aşırı sıcak günlerin sayısı 1980'den bu yana neredeyse iki katına çıktı (Şekil 3o). Küresel olarak 2000 ve 2019 yılları arasında yaklaşık 500.000 ölüm, sıcaktan dolayı idi ve bununla ilgili aşırı ölüm oranı 2000-2003'ten 2016-2019'a kadar önemli ölçüde arttı. (Zhao ve ark. 2021)

Etkiler, küresel ısınma ile doğrusal bir seyir izlemeyebilir. Küresel sıcaklıklarımız arttıkça, bazı iklim felaketlerinin sıklığı veya büyüklüğü gerçekten de artabilir. (Calvin 2019, Fischer ve ark. 2021) Ön modellerimiz, bu sıçrama modelinin veya eşik tepkisinin Amerika Birleşik Devletleri'nde hem orman yangınları tarafından yakılan alan hem de en az 1 milyar ABD doları hasara neden olan iç sellerin sayısı için geçerli olabileceğini gösteriyor. (bkz. ek dosya S1, şekil 3l, 3n, ek şekiller S2-S3)

Buna ek olarak küresel orman yangını aktivitesinin 2009'dan bu yana hızlı bir artış gösterdiği görülüyor (şekil 3m). Artan sıcaklıklar ve şiddetli rüzgâr fırtınaları gibi diğer faktörler nedeniyle bazı sivrisinek türlerinin dang virüsünü bulaştırma eğilimi 1980'den bu yana önemli ölçüde arttı (şekil 3p).

Artan sıcaklıklar, örneğin donmuş toprakların çözülmesi ve Amazon ormanlarının yok olması gibi potansiyel olarak geri besleme döngülerinin ve devrilme noktalarının tetiklenme riskini artırıyor. (bkz. ek dosya S1) Daha yüksek sıcaklıklar, hastalık ve çatışma gibi basamaklı etki riskini artırmanın yanı sıra diğer felaket tehditlerinin olasılığını ve bunlara karşı kırılganlığımızı da artıracak. (Kemp et al. 2022).

İklim Politikası

Dünya'nın durumunu düzenleyen gezegensel sınırların çoğu güvenli alanlarının ötesindedir. (Rockström vd. 2009; **ek materyale** bakınız) Dolayısıyla iklim değişikliği tek başına bir sorun olmayıp insan talebinin biyosferin yenilenme kapasitesini aştığı daha büyük bir sistemik ekolojik aşım sorununun bir parçasıdır. (Wackernagel ve ark. 2002)

İnsanoğlu, sınırlı bir dünyada sınırsız büyümeyi sürdüremez. Ekolojik aşımı ele alırken aynı zamanda iklim konusundaki eylemleri de hızlandırmamız gerekiyor. Bu nedenle bütüncül ve dönüştürücü değişim çağrımıza devam ediyoruz. (örneğin Rees 2019, Ripple ve ark. 2020)

Ekolojik aşımı engellemenin anahtarları, küresel orta sınıfın ve özellikle zenginlerin aşırı tüketimini ve israfını büyük ölçüde azaltmayı, kız çocukları ve kadınlar için eğitim ve haklar sağlayarak insan nüfusunu istikrara kavuşturmayı ve kademeli olarak azaltmayı ve sosyal adaleti sağlayan sürdürülebilir bir ekolojik ekonomi uygulamayı içeriyor. (Rees 2019)

İklim felaketlerinin artan sıklığı ve yoğunluğu, acil azaltım ve adaptasyon ihtiyacını açıkça ortaya koyuyor. Ormanlar da dâhil olmak üzere doğayı korumanın ve neredeyse tüm fosil yakıt emisyonlarını ortadan kaldırmanın yanı sıra tarihî emisyonlara karşı koyarak gezegeni uzun vadede soğutmaya yardımcı olabilecek etkili karbondioksit giderme stratejilerinin potansiyelini keşfetmek için çaba gösterilmelidir (**ek şekil S4**).

Yeterince yüksek bir karbon fiyatı, belirli sektörlerdeki emisyonları azaltabilir ve karbondioksit ortadan kaldırılmasını teşvik edebilir. İyi tasarlandığı takdirde, sosyal açıdan adil iklim adaptasyonlarını desteklemek ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde iklimle ilgili kayıp ve zararları telafi etmek için finansman da sağlayabilir.

İklim adaletini daha fazla teşvik etmek için bu, karbon fiyatı gelirin bir kısmının veya tamamının, özellikle iklim etkilerine karşı en savunmasız olan düşük gelirli bölgelerdeki insanlara doğrudan iade edilmesiyle gerçekleştirilebilir. Daha genel olarak, diğer politika araçları arasında inovasyon ve iklim finansmanı yatırımları (**ek şekil S5**), pozitif sübvansiyonlar ve yenilenebilir enerji üreticileri için piyasa fiyatının üzerinde bir fiyatı garanti eden tarife garantileri yer alabilir.

Harekete Geçme Çağrısı

Son yıllarda bilim insanlarının iklim krizi hakkında konuşmalarında eşi benzeri görülmemiş bir eğilim görülüyor. Bu eğilimi alkışlıyor ve bilim insanlarının gelecek nesiller için gezegenin korunmasından endişe duyan vatandaşlar olmalarının doğal bir sonucu olarak görüyoruz. (Nelson ve Vucetich 2009)

Sağlam ve şeffaf bilimsel gerekçelere dayandırıldığında bilim insanlarının halkı eğitme ve iktidara karşı gerçeği söyleme potansiyeli, ihtiyaç duyulan politika değişiklikleri için itici bir güç olabilir. Gerçekten de sesini duyuran ve açık sözlü bilim insanları, nükleer imha ve ozon tabakasının delinmesi gibi konuların gündeme gelmesinde kilit rol oynadılar. Bu ruhla bilim insanı dostlarımızdan iklim ve diğer çevre konularında seslerini yükseltmelerini rica ediyoruz. Seslerini yükseltmenin yanı sıra bazı araştırmacılar durumun o kadar vahim olduğunu savunmaktadır ki bilim insanlarının barışçıl sivil itaatsizliğine ihtiyaç duyulan bir noktadayız. (Capstick et al. 2022)

Yıllık iklim felaketlerindeki artışın da gösterdiği gibi şu anda büyük bir iklim krizi ve küresel felaketin içindeyiz. Her zamanki gibi iş yapmaya devam edersek çok daha kötüsü bizi bekliyor. Bu nedenle 10.000 yıldan uzun bir süredir bizi destekleyen istikrarlı iklim sisteminin ortaya çıkışından bu yana bugün her zamankinden daha fazla tehlike söz konusudur.

Burada, Dünya'daki yaşam için böylesine büyük bir fark oluşturma fırsatı ile uçurumun kenarında duruyoruz. İnsanların Dünya üzerindeki 2 milyon yıllık tarihi boyunca yaklaşık yüz milyar insan yaşadı ve öldü. (Curtin 2007)

Bir gün var olacak ve kaderleri bugün yapacağımız seçimlere bağlı olan potansiyel olarak trilyonlarca insan var olacaktır. İnsanlığın geleceği, şu anda gezegende bulunan 8 milyarımızın göstereceği azim, yaratıcılık ve ahlakî değerlere bağlıdır. Umudumuzu kaybetmek yerine, ekolojik aşımı adil bir şekilde azaltmalı ve derhal büyük ölçekli iklim değişikliğini hafifletme ve adaptasyon çalışmalarına başlamalıyız. Ancak bu şekilde yakın vadedeki zararı sınırlandırabilir, tabiatı koruyabilir, insanların tarifsiz acılar çekmesini önleyebilir ve gelecek nesillere hak ettikleri fırsatları verebiliriz.

Proje Web Siteleri

Dünya Bilim İnsanlarının hazırladığı İklim Acil Durum Uyarısı belgesinin (Ripple ve ark. 2020) şu anda 158 ülkeden 14.700'den fazla imzacısı var. Bilim insanlarından imza toplamaya devam ediyoruz. İmzalamak veya daha fazla bilgi edinmek için <https://scientistwarning.forestry.oregonstate.edu> adresindeki Dünya Bilim İnsanları İttifakı web sitesini ziyaret edin. Bilim temelli savunuculuk hakkında bilgi edinmek ve bilim insanlarının sesini duyurduğu yeni belgesel film "Bir Bilim İnsanın Uyarısı"nı izlemek için www.scientistwarningfilm.org adresini ziyaret edin.

Teşekkür

Michael Mann, Franz Baumann, Kelly Patrick Gerling, William H. Calvin, Katherine Gaubard, Joseph McNulty ve Karen Wolfgang'a yardımcı önerileri için teşekkür ederiz. Kısmî finansman; CO2 Vakfı, Karen Josephson, Peter Stoel ve Roger Worthington'dan sağlanmıştır.

Tablo 1. 2022'deki son iklim felaketleri*

| | |
|---|--|
| Ocak-Eylül 2022 | Avrupa'daki birçok nehir, son 500 yılın en kötü kuraklığı ve yoğun sıcak hava dalgaları nedeniyle kısmen azaldı veya kurudu. İklim değişikliği, kuraklık ve sıcak hava dalgalarının sıklığını ve yoğunluğunu artırarak bu krizde muhtemelen önemli bir rol oynamıştır. |
| Şubat 2022 | La Nina ve iklim değişikliği, Avustralya'nın doğu kıyısında rekor kıran yağışlara neden oldu. Bu durum binlerce mülke zarar veren ve sekiz kişinin ölümüne neden olan sellere yol açtı. |
| Şubat-Mart 2022 | Avustralya'nın kuzeydoğu kıyılarında meydana gelen rekor düzeydeki sel felaketi, durgun suya yol açarak Japon ensefalit (beyin iltihabı) virüsünü taşıyan sivrisineklerin yayılmasını hızlandırdı. Bu tür sellerin iklim değişikliği nedeniyle daha yaygın hâle gelmesi bekleniyor. |
| Şubat-Temmuz 2022 | Kenya, Somali ve Etiyopya'da kuraklıktan etkilenen ve güvenli suya erişimi sınırlı olan insan sayısı 9,5 milyondan 16,2 milyona yükseldi. Bu artan kuraklık şiddeti en azından kısmen iklim değişikliğinden kaynaklı olabilir. (Ghebregabher et al. 2016) |
| Mart 2022 | Amerika Birleşik Devletleri'nin Güney Ovalarında yaşanan şiddetli kuraklık, kışık buğday mahsulünü riske attı. Kuraklık, birçok muhtemel nedeni olan karmaşık bir olgu olmasına rağmen artan kuraklık yoğunluğu, iklim değişikliği ile ilişkilendirilmektedir. (Mukherjee et al. 2018) |
| Mart-Nisan 2022 | Hindistan ve Pakistan'da meydana gelen ölümcül sıcak hava dalgası, en az 90 kişinin ölümüne ve yaygın ürün kayıplarına ve orman yangınlarına neden oldu. İklim değişikliğinin bu olayın gerçekleşme ihtimalini 30 kat arttırdığı tahmin ediliyor. |
| Nisan 2022 | İklim değişikliği, Güney Afrika'nın doğusunda en az 435 kişinin ölümüne ve 40.000'den fazla kişinin etkilenmesine neden olan sel ve toprak kaymalarını tetikleyen aşırı yağışlara muhtemelen katkıda bulundu. |
| Nisan-Haziran 2022 | Orta Doğu'daki yaygın toz fırtınaları binlerce insanın hastaneye kaldırılmasına yol açmış olup, iklim değişikliği nedeniyle bu tür toz fırtınalarının sıklığı artıyor olabilir. |
| Mayıs 2022 | Brezilya'nın kuzeydoğusundaki aşırı yağışlar, toprak kaymalarına ve sellere yol açarak en az 100 kişinin ölümüne neden oldu. İklim değişikliği aşırı yağışların sıklığının artmasından sorumlu olabilir. |
| Haziran 2022 | Yellowstone'da (Amerika Birleşik Devletleri) meydana gelen şiddetli bir fırtına, Gardner Nehri ve Lamar Nehri'nin taşmasına ve Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki çeşitli yolların bir kısmının tahrip olmasına neden oldu. İklim değişikliği nedeniyle bu tür aşırı sellerin sıklığı artıyor olabilir. |
| Haziran 2022 | Batı Avrupa'daki birçok ülke, rekor kıran bir sıcak hava dalgası yaşadı. Bu sıcak hava dalgası, İspanya ve Almanya'da büyük orman yangınlarına yol açtı. Kuzey Yarımküre'nin diğer birçok bölgesinde de aşırı sıcaklar yaşandı; örneğin Japonya'nın İsesaki kentinde sıcaklıklar 40 °C dereceye ulaşarak ülke için tüm zamanların rekorunu kırdı. Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir ısı kubbesi de rekor kıran sıcaklıklara katkıda bulundu. Etkilenen diğer ülkeler arasında Finlandiya, İran, Norveç ve İtalya bulunuyor. Genel olarak, iklim değişikliği nedeniyle aşırı sıcaklar daha yaygın hâle geliyor. (Luber ve McGehee 2008) |
| Haziran 2022 | Aşırı sıcakların ardından Çin, iklim değişikliğiyle bağlantılı olabilecek rekor düzeyde yağış aldı. |
| Haziran 2022 | Bangladeş, son 100 yılın en kötü muson selini yaşadı ve en az 26 kişi hayatını kaybetti. Bu sel felaketinin en azından kısmen iklim değişikliğinin muson yağmurlarını daha değişken hâle getirmesinden kaynaklandığı tahmin ediliyor. |
| Haziran-Temmuz 2022 | Aşırı yağışlar, Avustralya'nın Yeni Güney Galler eyaletinin bazı bölgelerinde sellere yol açtı. Sydney şu anda kayıtlara geçen en yağışlı yılı yaşama yolunda ilerliyor. İklim değişikliğinin bu yağışlara ve sellere en azından kısmen katkıda bulunmuş olması muhtemeldir. |
| Haziran-Ağustos 2022 | Pakistan'daki ölümcül seller, Haziran ortasından bu yana 1.000'den fazla kişinin ölümüne ve 16 milyonu çocuk olmak üzere yaklaşık 33 milyon kişinin etkilenmesine neden oldu. Etkiler arasında; dang humması, mide enfeksiyonları ve sıtma oranlarındaki artış da yer alıyor. Bu seller en azından kısmen iklim değişikliğinin muson yağışlarını daha yoğun hâle getirmesiyle ilgili olabilir. |
| Haziran-Ağustos 2022 | Çin, küresel çapta şimdiye kadar kaydedilmiş en şiddetli olabilecek olağanüstü bir sıcak hava dalgası yaşadı. Bu tür olayların iklim değişikliği nedeniyle daha yaygın hâle gelmesi muhtemeldir. Aşırı sıcaklar, 66 nehrin kurumasına neden olan ve hidroelektrik üretiminde önemli bir düşüşe yol açan büyük bir kuraklığı şiddetlendirmenin yanı sıra, büyük ölçekli mahsul kıtlıklarına ve orman yangınlarına katkıda bulundu. |
| Ağustos-Eylül 2022 | Kaliforniya ve Batı Amerika Birleşik Devletleri'nin diğer bölgeleri, yedi itfaiyecinin sığa bağlı yaralanmalarla hastaneye kaldırılmasına neden olan bir ısı kubbesi nedeniyle aşırı sıcaklarla karşı karşıya kaldı. Isı kubbесinin etkileri iklim değişikliği nedeniyle daha da kötüleşmiş olabilir. |
| Eylül-Ekim 2022 | Amerika Birleşik Devletleri'nde Ian Kasırgası, Florida ve Carolinas'ın birçok bölgesinde hasara yol açarak 100'den fazla kişinin ölümüne ve en az 2,5 milyon kişinin elektriksiz kalmasına neden oldu. Ian, Amerika Birleşik Devletleri'ni şimdiye kadar vuran en maliyetli ve en güçlü kasırgalardan biridir. İklim değişikliği muhtemelen Ian gibi güçlü ve hızla şiddetlenen fırtınaların daha yaygın hâle gelmesine neden olmaktadır. |
| *Burada, en azından kısmen iklim değişikliğiyle ilgili olabilecek çok sayıda yeni felaketi listeliyoruz. Bu listenin kapsamlı olması amaçlanmamıştır. Bu olayların yakın tarihlili olması sebebiyle kaynaklarımız genellikle haber medyası makalelerini içermektedir. Her bir olay için genellikle bu tür bir olayın olasılığının veya gücünün insan kaynaklı iklim değişikliği nedeniyle artmış olabileceğini belirten referanslar sunuyoruz. Bilimsel makalelerin referansları doğrudan tabloda verilmiş olup, haber makalelerinin bağlantıları ek dosya S1 'de verilmiştir. | |
| Not: Bu iklim felaketlerinden bazıları en azından kısmen jet akımlarındaki değişikliklerle ilgili olabilir. (Stendel vd. 2021, Rousi vd. 2022) | |

Tamamlayıcı materyal

Ek verilere BIOSCI online adresinden ulaşılabilir.

Bu raporda kullanılan gezegenimizdeki hayati göstere değişkenlerinin yöntemleri ve ayrıntıları diğer tartışmalarla birlikte bu makalenin **S1 ek dosyası**nda yer almaktadır. Ripple ve meslektaşları (2020) için 25 Ağustos 2022 itibarıyla imza atan bilim insanlarının listesi bu makalenin **S2 ek dosyası**nda yer almaktadır. Bu imzaların mevcut makale için olmadığını unutmayın.

Referanslar:

Calvin WH. 2019. Extreme Weather: And What to Do about It. CO2 Foundation.

Capstick S, Thierry A, Cox E, Berglund O, Westlake S, Steinberger JK. 2022. Civil disobedience by scientists helps press for urgent climate action. *Nature Climate Change* 12: 773–774.

Coronese M, Lamperti F, Keller K, Chiaromonte F, Roventini A. 2019. Evidence for sharp increase in the economic damages of extreme natural disasters. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116: 21450–21455.

Cramton P, MacKay DJ, Ockenfels A, Stoft S. 2017. *Global Carbon Pricing: The Path to Climate Cooperation*. MIT Press.

Curtin C. 2007. Do living people outnumber the dead? *Scientific American* 297: 126–126. Fischer E, Sippel S, Knutti R. 2021. Increasing probability of record-shattering climate extremes. *Nature Climate Change* 11: 689–695.

Ghebregabher MG, Yang T, Yang X. 2016. Long-term trend of climate change and drought assessment in the Horn of Africa. *Advances in Meteorology* 2016: 8057641.

Kemp L, Xu C, Depledge J, Ebi KL, Gibbins G, Kohler TA, Rockström J, Scheffer M, Schellnhuber HJ, Steffen W, Lenton TM. 2022. Climate endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119: e2108146119.

Kühne K, Bartsch N, Tate RD, Higson J, Habet A. 2022. “Carbon bombs”: Mapping key fossil fuel projects. *Energy Policy* 166: 112950.

Liu PR, Raftery AE. 2021. Country-based rate of emissions reductions should increase by 80% beyond nationally determined contributions to meet the 2°C target. *Communications Earth and Environment* 2: s43247-021-00097-8.

Luber G, McGeehin M. 2008. Climate change and extreme heat events. *American Journal of Preventive Medicine* 35: 429–435.

Mann ME, Rahmstorf S, Kornhuber K, Steinman BA, Miller SK, Coumou D. 2017. Influence of anthropogenic climate change on planetary wave resonance and extreme weather events. *Scientific Reports* 7: 45242.

Mukherjee S, Mishra A, Trenberth KE. 2018. Climate change and drought: A perspective on drought indices. *Current Climate Change Reports* 4: 145–163.

Nelson MP, Vucetich JA. 2009. On advocacy by environmental scientists: What, whether, why, and how. *Conservation Biology* 23: 1090–1101.

Rees WE. 2019. End game: The economy as eco-catastrophe and what needs to change. *Real-world Economics Review* 87: 132–148.

Ripple WJ, Wolf C, Newsome TM, Barnard P, Moomaw WR. 2020. World scientists' warning of a climate emergency. *BioScience* 70: 8–12.

Ripple WJ, et al . 2021. World scientists' warning of a climate emergency 2021. *BioScience* 71: 894–898,

Rockström J, et al. 2009. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society* 14: 32.

Rousi E, Kornhuber K, Beobide-Arsuaga G, Luo F, Coumou D. 2022. Accelerated western European heatwave trends linked to more-persistent double jets over Eurasia. *Nature Communications* 13: 3851.

Stendel M, Francis J, White R, Williams PD, Woollings T. 2021. The jet stream and climate change. Pages 327–357 in Letcher TM, ed. *Climate Change: Observed Impacts on Planet Earth*, 3rd ed. Elsevier.

Wackernagel M, et al. 2002. Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 9266–9271.

Zhao Q, et al. 2021. Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: A three-stage modelling study. *Lancet Planetary Health* 5: e415–e425.

Yazarlar Hakkında:

J. Ripple (bill.ripple@oregonstate.edu) ve **Christopher Wolf** (christopher.wolf@oregonstate.edu), Oregon Eyalet Üniversitesi (OSU) Orman Ekosistemleri ve Toplum Bölümü, ABD. Bu çalışmaya eşit derecede katkıda bulunmuşlardır.

Jillian W. Gregg, OSU'da Mahsul ve Toprak Bilimi Bölümü, ABD,

Kelly Levin, Brookline, Massachusetts'teki Bezos Earth Fund, ABD.

Johan Rockström, Potsdam İklim Etkileri Araştırma Enstitüsü, Almanya.

Thomas M. Newsome, Sydney Üniversitesi Yaşam ve Çevre Bilimleri Fakültesi, Avustralya.

Matthew G. Betts, OSU'da Orman Ekosistemleri ve Toplum Bölümü, ABD,

Saleemul Huq, Bangladeş Bağımsız Üniversitesi, Uluslararası İklim Değişikliği ve Kalkınma Merkezi.

Beverly E. Law, OSU'da Orman Ekosistemleri ve Toplum Bölümü, ABD.

Luke Kemp, Cambridge Üniversitesi Varoluşsal Risk Çalışmaları Merkezi, İngiltere.

Peter Kalmus, Kaliforniya Üniversitesi Bölgesel Yer Sistemi Bilimi ve Mühendisliği Ortak Enstitüsü, ABD.

Timothy M. Lenton, Exeter Üniversitesi Küresel Sistemler Enstitüsü, İngiltere.

Kaynak <https://academic.oup.com/bioscience/article/72/12/1149/6764747>, December 2022 / Vol. 72 No. 12, *BioScience* 1155

Manifestoyu imzalamak için: <https://scientistwarning.forestry.oregonstate.edu/node/add/climate-signator>