

Değişen İklimde Aşırı Hava Olaylarının İnsan Sağlığı Üzerinde Çok Boyutlu Etkileri ve İklimsel Risklerin Vektörel Hastalıklar Özelinde Değerlendirilmesi

Gamze ŞİMŞİR¹², Yağmur AKVERDİ¹², Nazan AN³,
M. Tufan TURP², M. Levent KURNAZ⁴¹²

Öz

İklim değişikliği insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak kısa veya uzun süreli etkileyebilir. Aşırı hava sıcakları kalp-damar hastalıklarına, solunum rahatsızlıklarına ve ruhsal problemlere neden olabildiği gibi doğrudan ölümlere de yol açabilmektedir. Kuraklık insan sağlığını dolaylı olarak gıda ve su güvenliğinin bozulması açısından etkilerken, sel ve kasırga gibi ani gelişen aşırı hava olayları önemli ölçüde can kaybına sebep olmakta, yakınlarını kaybeden bireyler için çeşitli ruhsal problemlerin kaynağı hâline gelmektedir. Sellerin doğrudan fiziksel etkilerinin yanında, dolaylı olarak güvenli suya erişimi etkilediği ve su yoluyla bulaşan hastalıklara neden olduğu bilinmektedir. Diğer taraftan sıcaklık ve yağış rejimindeki değişimler birçok canlının göç etmesi yoluyla vektör kaynaklı hastalıkların alansal genişlemesine ve enfekte olan kişi sayısının artmasına yol açmaktadır. Bu gelişmeler dikkate alınarak çalışmada iklim değişikliği kaynaklı hastalıklar genel boyutuyla araştırılmış ve spesifik olarak vektörel hastalıklar detaylıca incelenerek, bu hastalıkların ortaya çıkmasına neden olan iklimsel riskler değerlendirilmiştir. Çalışmada ayrıca mevcut iklimsel değişimlere bağlı ortaya çıkan hastalıklar ile yakın ve orta vade projeksiyonları kapsamında iklim değişikliğinin Türkiye’de sağlık etkileri boyutu araştırılmıştır. Ayrıca iklim değişikliği kapsamında ulusların sağlık etkilenebilirliği ve sağlık sistemi uyumu değerlendirmelerine de yer verilmiştir. Araştırma sonucunda, aşırı hava olaylarının yaşanma süresi, sıklığı ve şiddetinin giderek artmasıyla insan sağlığı için risk teşkil eden hastalıklarda ve buna bağlı etki boyutlarında artış olacağı bulgusuna ulaşılmıştır. İklim değişikliği ve aşırı hava olayları ile yaşam alanları genişleyen ve göç eden vektörlerin insan sağlığı açısından büyük risk oluşturacağı elde edilen bir diğer bulgudur. Araştırmada uzun vadede aşırı hava olaylarının su ve gıda güvenliği açısından oluşturabileceği risklerin, hâlihazırda açlık, yetersiz beslenme ve yetersiz sanitasyon sonucu ortaya çıkan hastalıkların görüldüğü bölge ve insan popülasyonunu arttırabileceği sonucuna varılmıştır. Bu kapsamda aşırı hava olaylarından etkilenme düzeyi ve potansiyel riskleri ele alan çalışmalardan hareketle, Türkiye’de gelecekte birçok vektörün yaşayabileceği ideal iklim koşullarının oluşması ve vektörel hastalıklarda artış görülmesi beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: iklim değişikliği, küresel ısınma, insan sağlığı, aşırı hava olayları, vektör kaynaklı hastalıklar, uyum

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Anabilim Dalı

² Boğaziçi Üniversitesi, İklim Değişikliği ve Politikaları Uygulama ve Araştırma Merkezi

³ Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Anabilim Dalı

⁴ Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü

*İlgili yazar / Corresponding author: yagmur.akverdi@boun.edu.tr

Gönderim Tarihi / Received Date: 04.09.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date: 22.12.2022

Bu makaleye atıf yapmak için- To cite this article

Şimşir, G., Akverdi, Y., An, N., Turp, M., Kurnaz, M. L. (2022).

Değişen İklimde Aşırı Hava Olaylarının İnsan Sağlığı Üzerinde Çok Boyutlu Etkileri ve İklimsel Risklerin Vektörel Hastalıklar Özelinde Değerlendirilmesi. Resilience, 335-370.

The Multi-Dimensional Impacts of Extreme Weather Events on Human Health in a Changing Climate and the Evaluation of Climate Risks Specific to Vectoral Diseases

Abstract

The of climate change can directly and indirectly affect human health in the short or long term. Extreme temperatures can cause cardiovascular diseases, respiratory disorders and mental problems, as well as directly lead to death. While drought indirectly affects human health in terms of food and water security risks, sudden extreme weather events such as floods and hurricanes give rise to significant loss of life and become the source of various mental problems for individuals who have lost their relatives. Floods are also known to indirectly limit access to safe water and cause water-borne diseases, in addition to their direct physical effects. On the other hand, changes in temperature and precipitation regime bring on the spatial expansion of vector-borne diseases and an increase in the number of infected people through the migration of many living things. Considering these developments, diseases appeared by climate change were investigated in general dimensions in the study and specific vector-borne diseases were examined in detail and the climatic risks causing these diseases were evaluated. The study also investigated the health effects of climate change in Turkey within the scope of near and medium-term projections and diseases arising due to current climate changes. In addition, within the scope of climate change, nations' health vulnerability and health system adaptation assessments are also included. As a result of the research, it has been found that with the increasing duration, frequency and severity of extreme weather events, there will be an increase in diseases posing a risk to human health and the size of their effects. Another finding is that vectors whose habitats expand and migrate with climate change and extreme weather events will pose a great risk for human health. In the study, it was concluded that in the long term, the risks that extreme weather events may pose in terms of water and food security may increase the number of regions and the human population where diseases caused by hunger, malnutrition and inadequate sanitation are already seen. In this context, based on studies dealing with the level of exposure to extreme weather events and potential risks, it can be expected that ideal climate conditions in which many vectors can live in the future, and an increase in vectorial diseases can be expected.

Keywords: climate change, global warming, human health, extreme weather events, vector-borne diseases, adaptation

1. Giriş

Sanayi Devrimi ile insan faaliyetleri sonucu atmosfere salınan sera gazları ve ormansızlaşma ile karbondioksit emisyonunu dengeleyecek mekanizmaların işlevsiz hâle gelmesi neticesinde dünyanın ortalama sıcaklığı artmış ve buna bağlı olarak değişen iklim tüm canlıların yaşam alanları için tehdit edici bir unsur olmuştur (Kweku ve ark., 2018; Türkeş, 2020a).

İklim değişikliği ile ortalama sıcaklık ve yağış rejimlerinde meydana gelen değişimlerin yanı sıra aşırı sıcaklıkların ve yağış olaylarının sıklığında, şiddetinde, gerçekleşme sürelerinde ve etki alanlarında artış gibi değişimler gözlenmektedir (IPCC, 2012). Aşırı hava olayları kısa veya uzun süreli olarak gerçekleşebilmektedir. Örneğin; sıcaklık ekstremeleri, sel, kasırga, dolu gibi aşırı hava olayları ani gelişen kısa süreli, kuraklık ise yıllar boyunca gelişebilen uzun süreli aşırı hava olaylarıdır. Diğer taraftan tüm bu kısa süreli veya uzun süreli gerçekleşebilen aşırı hava olayları doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığı üzerinde önemli etkilere neden olarak olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir (Olgun Eker ve Kantarlı, 2020).

Kısa ve uzun süreli olarak gerçekleşen aşırı hava olayları ülkelere yüksek sosyoekonomik maliyetler getirmekte ve bu maliyetler ülkelerin maruziyet durumlarına göre değişiklik göstermektedir. Kısa süreli aşırı hava olayları ani gelişmelerine bağlı daha etkili ve yıkıcı olmakta ve bu olaylar bir tarafta önemli ölçüde can kaybına neden olurken diğer tarafta büyük ekonomik maliyetler oluşturmaktadır. Kasırga ve

sel olaylarının Uluslararası Afet Veri Tabanına (EM-DAT) göre yaşanma sıklığı ve yoğunluğu gün geçtikçe artmaktadır (EM-DAT, t.y.). İnsanların bu felaketlerde yakınlarını ve yaşadıkları yerleri kaybetmeleri onları yeni yaşam alanları arayışına yöneltmekte ve kitlesel göç hareketlerini tetiklemektedir (Black ve ark., 2012). Ayrıca bireyler bu felaketlerde yüzleştikleri olaylar sonucu, travma sonrası stres bozukluğu (TSSB), depresyon ve genel anksiyete, başa çıkamama ve madde kullanımına yönelme ve intihar düşünceleri gibi psikolojik rahatsızlıklarla mücadele etmektedir (Crimmins ve ark., 2016). Değişen iklim koşullarıyla beraber gıda ve su kaynaklarının kalitesinde meydana gelen değişimler insan sağlığını bir başka yönüyle tehdit etmektedir (HPA, 2012; Kovats ve ark., 2014). Bununla birlikte sel ve kasırgalar tarım arazilerine ve mahsullere büyük ölçüde zarar verdiğinden gıda güvenliği için büyük risk oluşturmakta ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerini de tehdit etmektedir. Sel aynı zamanda su güvenliğine yönelik risk oluşturmakta ve beraberinde su yoluyla bulaşan birçok patojenin taşınmasına sebep olarak insan sağlığı için tehlike oluşturmaktadır.

Yağış aşırılıklarıyla beraber yayılımı artan vektör kaynaklı hastalıkların dağılımının genişlemesinde bir diğer etken de sıcaklık artışlarıdır. Karada ve denizde yaşayan canlı türleri daha serin bölgelere yönelme eğilimindedir ve bu durum birçok vektörün yaşam alanının genişlemesine veya vektörlerin göç etmesine yol açarak vektör kaynaklı hastalıkların görülme alanlarında ve enfekte olan insan popülasyonunda artışa neden olmaktadır (Beard ve Eisen, 2016). Artan sıcaklıklar ve aşırı yağışlar sonucu, kuş gribi, kene kaynaklı hastalıklar, kolera, sıtma, ebola, parazit hastalıkları, veba, lyme, zararlı deniz yosunları gibi vektör kaynaklı hastalıklarda artış olmuştur (Şeker vd., 2020).

İklim değişikliğinin insan sağlığına yönelik diğer bir tehdidi aşırı sıcaklıkların özellikle yaşlı nüfusta ölümlere neden olmasıdır (Antunes ve ark., 2017; Nori-Sarma ve ark., 2019; Royé ve ark., 2020). Aşırı sıcaklıklar aynı zamanda solunum rahatsızlıkları, kalp ve damar hastalıklarına bağlı ölümlere (Koppe ve ark., 2004; Riley ve ark., 2018; Can ve ark., 2019; WHO, 2021) ve hamilelerde erken doğumlara (Wang ve ark., 2019; Smith ve Hardeman, 2020) yol açabilmektedir. İklim değişikliğiyle beraber yaşanma sıklığı ve süresi artan aşırı sıcaklar, bebeklerin düşük kilolu doğması, erken doğması ve ölü doğması gibi olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir (Strand ve ark., 2012). Aşırı sıcak ve erken doğum arasındaki ilişki (Wang ve ark., 2013; Arroyo ve ark., 2016; Sun ve ark., 2019; Wang ve ark., 2020) daha çok gebeliğin son dönemlerine dayandırılmaktadır. Bunun nedeni, gebeliğin son dönemlerinde, kadınların hormonlarının ve termoregülasyonun (vücut sıcaklığını kontrol eden mekanizmalar) sıcaklığa daha duyarlı olmasıdır (Strand ve ark., 2012; Carolan-Olah ve Frankowska, 2014). Hamileliğin ilk aylarında yüksek sıcaklık ve nemin plasental vasküler gelişim ve spiral arterin yeniden şekillenmesi üzerinde zararlı bir etkiye sahip olabileceğini ve bu yüzden halk arasında gebelik zehirlenmesi olarak bilinen, preeklampsi ve eklampsi hastalığına neden olabileceği gözlenmiştir (Cho, 2017; Xiong ve ark., 2020). Isının bazı hormonlarda artışa yol açabileceği ileri sürülmektedir (Ansari ve ark., 2014; Wang ve ark., 2015). Artan bu hormonlar doğum sırasındaki uterus kasılmalarını arttırmak için salgılanan hormonlarla ilişkilendirilmekte ve potansiyel olarak erken doğuma yol açabilmektedir (Challis ve ark., 2002; Finken ve ark., 2017).

Diğer taraftan orman yangınları aşırı sıcaklıkların neden olduğu ve insan sağlığını doğrudan etkileyen önemli bir tehlike unsurudur. Son 30 yıldır aşırı sıcak dalgaları sıkça orman yangınlarına neden olmaktadır (EM-DAT, t.y.). Özellikle son on yılda orman yangınlarının sıklığı ve şiddeti artmıştır (EM-DAT, t.y.). Hızlı sıcaklık değişimleri orman yangınlarının asıl tetikleyicisidir (Williams ve ark., 2013; Rossiello ve Szema, 2019; Shi ve ark., 2021). Diğer taraftan iklim değişikliğine bağlı yağış anormallikleri tropikal ve subtropikal bölgelerde kuraklığı artırmaktadır (IPCC, 2018). Kuraklıkla beraber ekstrem sıcaklıklar topraktaki nemin buharlaşmasına ve ormanlık bölgelerde bitkilerin kuruyarak daha yanıcı hâl almasına ve orman yangınlarının şiddetinde artışa sebep olmaktadır (R. Xu ve ark., 2020). Orman yangınlarının sağlık üzerindeki doğrudan etkileri de orman yangınlarının sıklığı ve şiddetinin artmasına bağlı olarak dikkat çekici boyuta ulaşmıştır. Bu etkiler arasında alevlere veya yayılan ısıya maruz kalma nedeniyle ölümler, yanıklar, yaralanmalar ve zihinsel sağlık etkileri yer almaktadır (R. Xu ve ark., 2020). Orman yangınlarının bir sonucu olarak ortam havasındaki PM2.5 (ince partikül) artışı, ölüm ve hastalık oranlarını artırmaktadır (Nguyen ve ark., 2021).

Bu çalışmada iklim değişikliği ve iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki hâlihazırda ve potansiyel etkileri, ulusal ve uluslararası literatür açısından en güncel hâliyle geniş kapsamlı değerlendirilmiştir. 1900-2020 dönemini kapsayan verilere dayanarak aşırı hava olaylarının

yaşanma sıklığı, süresi ve şiddetinde ne denli artış olduğu araştırılmış, bu olaylar kaynaklı etki ve riskler, can kayıpları ve mali kayıplar boyutunda incelenmiştir. Dolaylı olarak iklim değişikliğinin bir sonucu olarak vektörlerin yaşam alanlarındaki artış ve bu vektörlerin taşıdığı hastalıkların göçe bağlı yayılımı ile insan sağlığı açısından ortaya çıkan riskler çalışmanın odak noktasını oluşturmuştur. Derlemede popülasyonların sağlık etkilenebilirlikleri ve sağlık sistemlerinin uyum sürecini içeren araştırmalara da yer verilmiştir. Ayrıca aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki etkisi Türkiye ölçeğinde de incelenmiş ve vektörel hastalıklara yönelik mevcut durum ve gelecek projeksiyonları da Türkiye ölçeğinde detaylıca araştırılmıştır. Çalışmanın nihai amacı iklim değişikliği ve iklim değişikliğinden kaynaklanan aşırı hava olaylarının sebep olduğu hastalıklara, can ve mal kayıplarına ve öngörülen potansiyel risklere küresel ve ulusal boyutta değinerek, insanlığı bekleyen etki ve risklere dikkat çekmektir.

2. Veri ve Metodoloji

Çalışmada öncelikle iklim değişikliği ve buna bağlı aşırı hava olaylarının yol açtığı sağlık sorunlarını ele alan makaleler taranmış, ulusal ve uluslararası literatürde kayıtlara geçmiş veriler dikkate alınarak insan sağlığı üzerinde hâlihazırdaki ve potansiyel etkiler incelenmiştir. Çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için PUBMED elektronik veri tabanı kaynaklarından tıbbi makaleler taranmış ve inceleme konusu bu veri tabanındaki makaleler ile desteklenmiştir. Çalışmada ayrıca Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO), Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Kuruluşu (FAO) gibi uluslararası kuruluşların güncel ve kapsamlı raporları incelenerek iklim değişikliği ve buna bağlı aşırı hava olaylarının neden olduğu sağlık sorunları genel olarak literatüre dayalı özetlenmiş ve spesifik olarak iklimsel değişikliklere bağlı vektörel hastalıklar ve bu hastalıklara bağlı riskler ve can kayıplarına dair mevcut durum ve gelecek projeksiyonlarına dayalı değerlendirme yapılmıştır. Dünyadaki gidişatı ve ülkelerin karşılaştığı etkileri daha net bir biçimde ve karşılaştırmalı olarak gözlemleyebilmek için Uluslararası Doğal Afet Veri Tabanı (EM-DAT) incelenmiş ve buradaki rakamlar özelinde değerlendirmelerde bulunulmuştur. Çalışmada ayrıca Türkiye özelinde gözlenen ve beklenen aşırı iklim olayları incelenmiş ve bu kapsamda Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerinden, iklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan doğrudan ve vektör kaynaklı sağlık etkileri konusunda ise Sağlık Bakanlığı verilerinden faydalanılmıştır.

3. Aşırı Hava Olaylarının İnsan Sağlığı Üzerindeki Doğrudan Etkisi

İklim değişikliğinin bir sonucu olarak ortaya çıkan aşırı hava olayları insan sağlığını doğrudan etkileyerek insan sağlığı için ciddi bir risk oluşturmaktadır. WMO'ya göre günlük maksimum sıcaklıkların ardışık en az 5 gün boyunca uzun yıllar ortalamasının 5 °C üzerinde (Türkiye için 3-5 °C) devam etmesi olarak tanımlanan sıcak hava dalgası, küresel ölçekte en fazla can kaybına yol açan aşırı hava olaylarından biridir (Atay ve ark., 2012). Örneğin; Ağustos 2003'te Fransa'da yaşanan sıcak hava dalgasının bir sonucu olarak 14800'den fazla insan hayatını kaybetmiştir. Bu sıcak hava dalga etkisinin en yoğun olarak görüldüğü Paris şehrinde 475'ten fazla ölüm gerçekleşmiştir (Dhainaut ve ark., 2003). 2010'un yaz aylarında Rusya'da etkisi şiddetli bir şekilde yaşanan sıcak hava dalgaları sebebi ile de binlerce insan hayatını kaybetmiş ve büyük çaplı orman yangınları yaşanmıştır (Çelik ve Özalp, 2011; Kangur ve ark., 2013). Bu iki sıcak hava dalgası kadar etkileri şiddetli bir şekilde görülmemiş olsa da 2000, 2006, 2007, 2012 ve 2015 yıllarında görülen sıcak hava dalgaları, Avrupa'da ve de Türkiye'nin dâhil olduğu Akdeniz Havzası'nda etkisini göstermiştir (Founda ve Giannakopoulos, 2009; Rebetez ve ark., 2009; Demirtaş, 2017). Bu durum 21. yüzyıl itibarıyla ısınmanın etkilerinin daha açık bir şekilde hissedildiğine dair bir göstergedir.

İklim değişikliğinin sağlık üzerindeki doğrudan en önemli etkisi sıcak hava dalgaları nedeniyle yaşanmaktadır. Yüksek sıcaklığın insan sağlığı üzerindeki etkileri yanık, çarpma ve kramp olarak gözlenmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015). Bazı durumlarda daha yüksek bir etkiyle yaşamsal risk oluşturabilmekte ve ölümlere yol açabilmektedir. Hipertansiyon ve koroner arter hastalığı, astım, KOAH gibi kronik akciğer hastalıkları benzeri solunum sistemi hastalıkları, diyabet gibi kronik metabolizma hastalıklarına sahip bireyler ile yaşlılar, hamileler ve çocuklar gibi hassas gruplar bu açıdan özellikle risk altındadır (Sağlık Bakanlığı, 2015 ; Şeker ve ark., 2020).

Sıcak hava dalgaları davranışsal bozukluklara da sebep olmaktadır. Aşırı sıcaklıkların ve yüksek nemin sebep olduğu psikotik bozukluklar, şizofreni, duygu durum bozuklukları gibi ruh hâli ve davranış bozukluklarına bağlı nedenlerle hastane başvurularının arttığı gözlenmiştir (Wang ve Horton, 2015; Chand ve Murthy, 2018; Aras ve Demirci, 2020). Artan hava sıcaklıkları bireylerin davranışlarında belirgin sinirlilik hâline neden olabildiğinden şiddet içeren davranışlara ve bazı durumlarda şiddet suçlarında artışa yol açabilmektedir (Cianconi ve ark., 2020).

EM-DAT veri tabanında yer alan 1990-2020 dönemine ait aşırı sıcak dalgası sayısı ve buna bağlı olarak gerçekleşen ölüm ve mali kayıp rakamları (EM-DAT, t.y.), sıcaklığa bağlı aşırı hava olaylarının yıkıcı etkilerinin en fazla Hindistan'da yaşandığı işaret etmektedir. Bu durum, Hint Okyanusu'nun diğer okyanuslara kıyasla çok daha hızlı ısınması (Roxy ve ark., 2014) ve Hindistan anakarasında nem artışı ile açıklanabilir. Akdeniz havzasında yer alan Türkiye'de yaz mevsiminde gözlenen sıcak hava dalgaları, bu bölgedeki iklim koşullarının önemli özelliklerinden biridir. Ancak araştırmalar, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren sıcak hava dalgalarının sayısının, süresinin ve şiddetinin arttığını göstermektedir (Türkeş, 2018).

Sıcak hava dalgaları gibi soğuk hava dalgaları da insan sağlığı üzerinde doğrudan etkilerle önemli bir risk oluşturmaktadır. Soğuk havaya daha fazla maruz kalan gruplar olarak açık alanda çalışanlar, evsizler ve benzeri sosyal koşullara sahip olan bireyler ve yaşlılar bu durumdan olumsuz etkilenmektedir. Soğuk hava koşullarına ve soğuk hava dalgalarına uyum sağlamış ülkeler olmasına rağmen bu ülkelerde soğuk hava dalgaları nedeniyle ölümlere de rastlanmaktadır (Şeker ve ark., 2020). 2001-2010 döneminde Avustralya, Bolivya, Cezayir, Çin, Fas ve Peru gibi birçok ülkelerde yüzlerce insanın hayatını kaybettiği önemli soğuk hava dalgaları yaşanmıştır (WMO, 2013; Deniz ve Uslan, 2017). Bu durum da 21. yüzyıl itibarıyla sadece sıcak dalgalarının değil soğuk dalgalarının da sıcaklık aşırılıkları olarak karşımıza çıkabileceğini göstermiştir. EM-DAT veri tabanı 1990-2020 rakamlarına göre soğuk hava dalgaları son 30 yılda en fazla Hindistan, Bangladeş, Polonya ve Rusya'da görülmüştür (EM-DAT, t.y.). EM-DAT rakamlarını olay başına gerçekleşen ölüm oranı şeklinde kıyasladığımızda soğuk hava dalgaları kaynaklı aşırılıkların sıcak hava kaynaklı aşırılıklardan daha fazla can kaybına sebep olduğu sonucuna varılmaktadır (EM-DAT, t.y.). Ancak diğer taraftan değişen iklim koşulları soğuk hava aşırılıklarının yaşanma sıklığı, süresi ve şiddetinin azalacağına işaret etmektedir (Wang ve ark., 2016). Minimum hava sıcaklıklarındaki artışın bir göstergesi olarak beklenen bu durum, gelecekte sıcaklığa bağlı aşırı hava olaylarının daha önemli bir sağlık tehdidi olacağına da işaretidir.

Küresel iklim değişikliğinin önemli etkilerinden biri de yağış rejiminde meydana gelen değişimlerdir. Hidrolojik döngüde en etkili parametrelerden biri olan yağış, dolaylı olarak insan sağlığı üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir. Yağış aşırılıklarına bağlı azalan tarımsal üretim ve artan sellerden çevresel, sosyal ve ekonomik hayat olumsuz yönde etkilenmektedir (Köyceğiz ve Büyükyıldız, 2019). Aşırı ve ani gelişen yağışlarla oluşan seller önemli yaralanmalara ve ölümlere yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra artan seller sebebi ile toprakta bulunan ağır metaller içme sularına karışmakta bu da insan sağlığı üzerinde ciddi risk oluşturmaktadır (Cankardaş ve Sofuoğlu, 2021). Sel ile ilişkili salgınlar için ana risk faktörü, içme suyu tesislerinin kirlenmesi ve tifo ateşi, kolera ve Hepatit A gibi su kaynaklı hastalıklara neden olmasıdır. Taşkınlar, vektör habitatlarının sayısı ve aralığındaki genişleme yoluyla dolaylı olarak vektör kaynaklı hastalıklarda artışa neden olmaktadır. Şiddetli yağış veya nehir taşmalarının neden olduğu durgun su, sivrisinekler için üreme alanı oluşturmakta ve afet sonrası durumdan etkilenen nüfusun ve acil durum çalışanlarının dang humması, sıtma ve diğer vektör kaynaklı hastalıklar gibi enfeksiyonlara yakalanma riskini artırmaktadır (Atay ve ark., 2012). Buna ek olarak, sağlık hizmetlerinin, su ve sanitasyon altyapısının hasarı, gıda arzının kesintiye uğraması, barınma ihtiyacı, geçim kaynaklarının zarar görmesi de aşırı yağışların toplumsal etkilerine örnek olarak verilebilir (Karakoç ve Kovancı, 2019).

1990-2020 yılları arasında sellerin en çok Güneydoğu Asya ülkelerinde (Bangladeş, Çin, Hindistan, Pakistan vb.) yaşandığı gözlenmektedir. Hâkim olan yağışlı muson iklimi, bitki örtüsü, insanların doğal dengeyi bozması ve nüfus artışına bağlı yanlış yapılaşma ve alt yapı sorunları nedeniyle sellerin bu bölgelerde daha çok görüldüğü gözlenmektedir.

Kuraklık ve kuraklığın neden olduğu güvenli su ve gıdaya erişim kaynaklı bazı bölgelerde açlık ve susuzluk, kuvvetli fırtına ve tropikal siklonlar, iklim değişikliğinin insan sağlığına ve insan yaşamına

doğrudan etkilerinin hissedildiği diğer aşırı hava olaylarına örnek olarak verilebilir (Atay ve ark., 2012). İklim değişikliğiyle beraber sıcaklık artışı ve yağış miktarındaki azalmayla ortaya çıkan kuraklık güvenli gıda ve güvenli suya erişimde önemli sorunlara neden olurken aynı zamanda birçok patojenin ve vektörün yaşayabileceği alanların genişlemesine yol açabilmektedir. Diğer taraftan bu durum ülkelerin refah seviyeleri için de ciddi bir risk oluşturabilmektedir. Kuraklık yüzünden yetersiz gıda ve su kaynaklarının kirlenmesi sonucu birçok hastalık ortaya çıkarken, birçok birey temel ihtiyaçlarını karşılayamaz hâle geldiğinden yaşamsal ihtiyaçları için farklı yaşam alanları arayışına girmektedir (Zhou ve ark., 2019).

Yaşanma sıklığı ve şiddeti her geçen yıl artan kuraklık, bir yandan ciddi boyutta ekonomik kayıplara neden olurken diğer yandan da önemli hatta ölümcül sağlık sorunlarına yol açabilmektedir. EM-DAT veri tabanı rakamlarına göre Çin kuraklığa en çok maruz kalan ülkedir (EM-DAT, t.y.). Çin'de 1900-2021 yılları arasında kayda geçmiş 39 kuraklık olayı yaşanmıştır. Brezilya, Çin'den sonra yine aynı yıllar arasında kayda geçmiş 19 kuraklıkla kuraklığın en çok yaşandığı ikinci ülkedir. ABD, kuraklığın en çok görüldüğü ülke sıralamasında 17 kuraklık olayıyla üçüncü olarak yer alırken, Hindistan, Nijerya, Somali, Etiyopya, Kenya'da aynı dönemde kayda geçmiş 16 kuraklık olayı yaşanmıştır. Kuraklık büyük ekonomik zararlara sebep olurken her ülke için kuraklık maliyeti farklılık göstermektedir. ABD 56 milyar dolarla kuraklık maliyeti en fazla olan ülkedir. ABD'nin ardından kuraklık maliyeti yüksek ikinci ülke Çin'dir. Çin'e göre daha az kuraklık yaşayan ABD'nin daha yüksek kuraklık maliyetine sahip olması yaşanan kuraklığın şiddeti ve gerçekleşme süresiyle ilişkili olabilir. Kuraklığa bağlı hayatını kaybeden insan sayısına baktığımızda, en çok kuraklık kaynaklı ölümlerin yaşandığı ülke Hindistan ve ardından sırasıyla Çin ve Bangladeş'tir. Bu da ülkelerin sağlık kırılganlığı açısından farklılaştığını göstermektedir (EM-DAT, t.y.).

Kuraklık sağlık kırılganlığı fazla olan gelişmekte olan ülkeler için gıda ve su kaynaklı birçok hastalık riskini arttırmaktadır. Su kalitesinde meydana gelen değişimler, koli basili bakterisinin neden olduğu sindirim sistemi, bağırsak enfeksiyonları ve diyare gibi sağlık sorunları, yaşam döngüleri suya bağlı patojenik türler tarafından bulaşan şistozomiyaz gibi suyla bulaşan hastalıklar ve son olarak hastalığı taşıyan vektörün yaşam alanının su içeren bir döngüye sahip olmasına bağlı vektör artışı ve yayılımı kaynaklı sıtma gibi hastalıklar kuraklığın sebep olduğu sağlık etkileri arasında yer almaktadır (Bifulco ve Ranieri, 2017). Kuraklığın etkilerine en açık olan gruplar; hamileler, 0-5 yaş arası çocuklar ve yaşlılardır (Evci Kiraz, 2019). Bu gruplar bu hastalıklara karşı daha duyarlıdır. Özellikle günümüzde yetersiz beslenme sonucu düşük bağışıklığa sahip çocuk sayısının ciddi boyutlarda oluşu önlem alınmazsa bu hastalıklardan ölümlerin artmasını kaçınılmaz hâle getirebilir.

4. Aşırı Hava Olaylarının İnsan Sağlığı Üzerindeki Dolaylı Etkisi

Sıcak hava dalgaları gibi aşırı yağışlar da insan sağlığını doğrudan etkileyerek can kaybına neden olmasının yanında patojenler yoluyla salgın hastalıkların yayılmasını da tetikleyerek dolaylı olarak insan sağlığını ve yaşamı etkilemektedir (Atay ve ark., 2012).

Kuraklık, gıda talebini karşılaması gereken tarım sektörünü ciddi ölçüde kayba uğrattırken, özellikle az gelişmiş ülkelerde görülen açlık ve yetersiz beslenme kaynaklı birçok sağlık problemini beraberinde getirirken (FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO, 2020), kuraklıkla beraber su miktarında ve kalitesinde meydana gelen değişimler su kaynaklı çeşitli hastalıklara neden olmaktadır (Yusa ve ark., 2015). Aynı zamanda yağış miktarında azalmaya bağlı kuruyan toprak nedeniyle birçok solunum yolu rahatsızlığına neden olan kum ve toz fırtınaları oluşabilmektedir (Cook ve ark., 2013). Bununla birlikte kuraklık kaynaklı birçok orman yangını görülmekte ve orman yangınları sırasında ortama dağılan ince partiküller solunum yolu rahatsızlıklarına yol açabilmektedir (Smith ve ark., 2014).

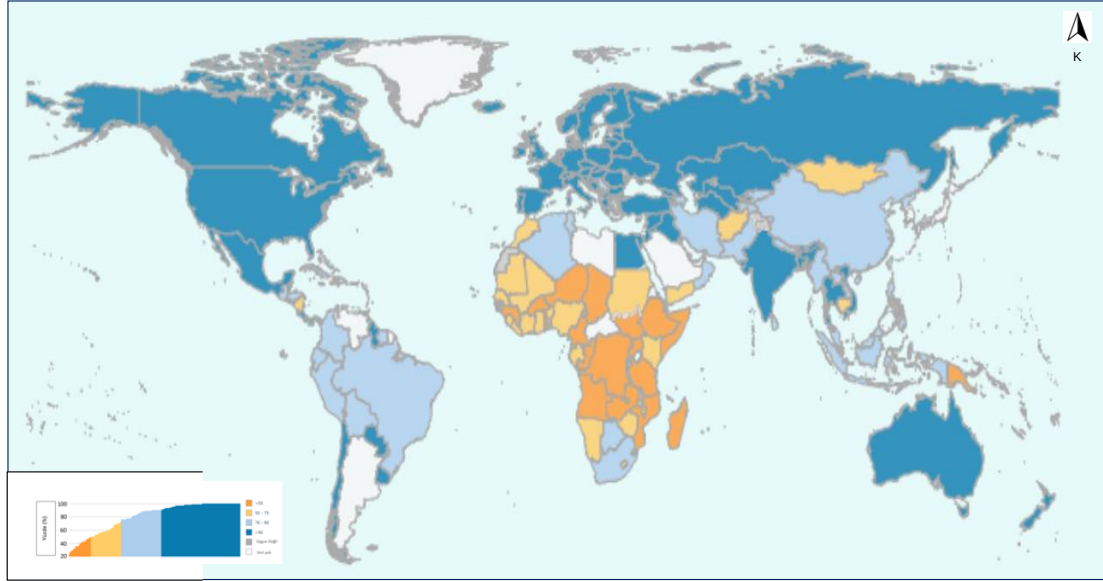
Sıcaklık artışına bağlı olarak, karada ve denizde yaşayan hayvanlar daha serin bölgelere yönelme eğilimindedir. Ayrıca iklim değişikliği, ormansızlaşma, habitatın değişmesi bazı ekosistemlerin yok edilmesi dolaylı olarak hayvanların farklı yerlere göç etmesine ve hastalıkların yayılmasına neden olmaktadır. Vektörel hastalıklara neden olan sivrisinekler, keneler ve pireler gibi vektörler virüs ve bakteri gibi bulaşıcı patojenler taşıyabilir ve bir ana taşıyıcıdan diğerine aktarılabilir (Beard ve ark., 2016). Dolayısıyla bulaşıcılık çok hızlı olabildiğinden alansal olarak kolayca yayılabilir.

5. Aşırı Hava Olaylarının Su Güvenliği Üzerine Etkisi

UNESCO-Water (2013) su güvenliğini “toplumsal sürdürülebilirlik, sosyo-ekonomik gelişmişlik, su kirliliğinden ve su ile ilgili afetlerden korunmak, ekosistemin korunması için barış ve politik istikrar içinde uygun kalitede ve uygun miktardaki suya sürdürülebilir şekilde ulaşılması” olarak tanımlamıştır. İklim değişikliği, su döngüsündeki değişkenliği artırarak aşırı hava olaylarına neden olmakta ve su mevcudiyetinin öngörülebilirliğini azaltmaktadır. İklim değişikliği ayrıca su kalitesini etkileyerek sürdürülebilir küresel kalkınmayı ve biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir (UN-Water, 2019). İklim değişikliği su kalitesini, kuraklık, aşırı yüksek hava sıcaklıkları ve sıcak dalgaları ile çözülmüş oksijen, biyokimyasal oksijen ihtiyacı, patojenlerin ve bazı kimyasal bileşiklerin konsantrasyonunu değiştirerek etkilemektedir. İklim değişikliği, ortalama deniz seviyesinde yükselme, sel ve kuraklık yoluyla su kaynaklarının kirlenmesine sebep olarak su güvenliği için bir risk oluşturmaktadır. Yükselen deniz seviyesi içme suyu kaynaklarından yeraltı sularına karışarak temiz su kaynaklarını kirlenmektedir. Dışkı-oral patojenlerin bulunduğu ortamda sel ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi aşırı olaylar sonucu patojenler yayılarak çoğalmakta, sıcaklık ve nem gibi faktörlerle de hayatta kalma süreleri uzamakta, bu durum su güvenliğini doğrudan etkilemektedir (Walker, 2018). Yetersiz sanitasyona sahip suyun hem gıdalara temasıyla hem de içme suyuyla oral yoldan alınması önemli hastalıklara yol açabilmektedir (Benedict ve ark., 2017). Araştırmalar, aşırı sıcaklık ve yağış olaylarının, dışkı-oral patojenlerin varlığına bağlı olarak artan sindirim sistemi ve diyare hastalıkları riski ile ilişkili olabileceğini göstermiştir (Phung ve ark., 2015; Mari ve ark., 2018; Cissé, 2019). Oral yoldan bulaşan hastalıklar basilli dizanteri, amipli dizanteri, giardiyaz, kıl kurdu, bağırsak solucanı, kolera, tifo, paratifo, yersinya gastroenteriti ve Hepatit A gibi hastalıklar olmakla birlikte, arsenik zehirlenmesi ve suyun cilde temasında şistosomiazis gibi hastalıklar da görülebilmektedir (Irmak, 2008).

Kontamine su yoluyla bulaşan ve yaklaşık %95 ölüm oranı ile büyük tehlike oluşturan bir diğer patojen ise beyne zarar veren *Naegleria fowleri* isimli amip türüdür (Alisky, 2008). Ilık tatlı sular ve kaplıca suları gibi yerlerde yaşayabilen, tropik, subtropik ve ılıman bölgelerde görülebilen bu amip türü menenjitte neden olmaktadır (De Jonckheere, 2011). Amip insan vücuduna burundan girerek mukoza tabakasına yapışıp beyne ilerlemekte ve sinir sistemine saldırarak beyin iltihaplanmasına neden olarak çok yüksek oranda ölümlere yol açabilmektedir (Herman ve ark., 2020). *N. fowleri* enfeksiyonları, güneş ışığına maruz kalan kaplıca, göl ve havuz gibi arıtılmamış ve sıcaklık değişimlerine duyarlı küçük tatlı su kütlelerine maruz kaldıktan sonra ortaya çıkar ve yazın su kütlelerinin artan sıcaklıklarına bağlı sudaki bakterilerin çoğalmasıyla amip için uygun beslenme ve yaşama alanı oluşur (Ong ve ark., 2017). İklim değişikliğiyle beraber artan aşırı yağış olayları bir diğer yaşam alanı toprak olan bu amibin nehir, göl gibi sulara taşınmasını kolaylaştırır ve aynı zamanda ortalama sıcaklık artışıyla çoğalan siyanobakteriyle beslenen bu amibin taşındığı küçük su kütlelerinde bolca besin bulmasını sağlayarak çoğalmasını ve yaşamasını kolaylaştırır (Cooper ve ark., 2019). Amerika Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından en çok bildirilen vaka Florida ve Teksas eyaletlerinde olmak üzere 29 Eylül 2020 yılına kadar toplamda 148 kez görülmüş ve bu vakaların büyük çoğunluğu haziran, temmuz ve ağustos aylarında yaşanmıştır (CDC, 2020a). Bugüne kadar Antarktika kıtası hariç tüm kıtalarda ve 16'dan fazla ülkede bu türe rastlanmıştır (CDIPD, 2021).

WHO verilerine göre 1 milyardan fazla insan hâlâ temiz su kaynaklarına erişememekte ve 2,6 milyar insan ise yeterli sanitasyon koşullarına sahip olamamaktadır (WHO, 2019). Yetersiz sanitasyonun yılda 432 000 diyare kaynaklı ölüme neden olduğu tahmin edilmektedir ve bağırsak kurtları, şistozomiyaz ve trahom gibi ihmal edilen birçok tropikal hastalıkta önemli bir faktördür (WHO, 2019). Buna ek olarak yetersiz sanitasyon, yetersiz beslenmeyi de tetikleyebilir (WHO, 2019). WHO'nun 2017 verilerine göre (Şekil 1) Kuzey Amerika, Avrupa ve Orta Asya Bölgeleri'nde yeterli sanitasyon sağlanırken, Güney Amerika, Afrika ve Güney Asya'da yeterli sanitasyonun sağlanamadığı birçok yer bulunmaktadır (WHO, 2017b).



Şekil 1. 2017 yılına göre ülkelerin sanitasyon durumu (WHO, 2017b).

6. İklim Olaylarının Gıda Güvenliği Üzerine Etkisi

Gıda güvenliği, 1996 yılında Dünya Gıda Zirvesi tarafından “tüm insanların, her zaman, aktif ve sağlıklı bir yaşam için beslenme ihtiyaçlarını ve gıda tercihlerini karşılayan yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik erişime sahip olması” olarak tanımlanmıştır (FAO, 1996). Gıda güvenliği; gıda varlığı, gıdaya erişim, gıda tüketimi ve gıdanın sürdürülebilirliği olmak üzere dört boyutta incelenmektedir ve iklim değişikliğinin bu dört boyutu da etkileyeceği bilinmektedir (Mohapatra, 2018; Türkeş, 2020b). Gıda güvenliğinin ilk boyutu olan gıda varlığı gıda üretimi, ithalatı ve mevcut gıda stoku dâhil tüm gıda bileşenleriyle yeterli gıdanın mevcudiyetiyle ilgilidir. İkinci boyut olan gıdaya erişim bireylerin gıdaya fiziksel ve ekonomik olarak erişim imkânının olmasını kapsar. Üçüncü boyut olan gıda tüketimi ise bireylerin yeterli besin değerine sahip gıdayı tüketebilmesiyle ilişkilidir. Son boyut olan gıdanın sürdürülebilirliği ilk üç boyutunun istikrarlı bir şekilde sürdürülerek arz ve talebin düzenli bir şekilde sağlanabilmesini içerir.

Gıda güvenliğinin ilk boyutu olan gıdanın varlığı için tarım sisteminin nüfus artışına bağlı artan gıda talebini karşılayabilmesi gerekmektedir. Ancak tarım özellikle iklim değişikliğiyle beraber görülen aşırı hava olaylarının etkilerine en kırılgan sektördür (FAO, 2021). Aşırı hava olayları ve buna bağlı afetler, tarımsal üretime zarar vererek sosyoekonomik kalkınmayı kademeli olarak olumsuz etkiler. (FAO, 2015). Son yıllarda sıklığı ve süresi artan ortalama sıcaklıklar ve aşırı sıcaklıklar ile azalan yağışlara bağlı artan kuraklık ve ani gelişen kasırgalar, sel ve dolu gibi aşırı hava olayları tarım sektörünü önemli ölçüde etkileyerek bir yandan tarımsal üretim değerini düşürürken diğer yandan gıda güvensizliğine zemin hazırlamaktadır. En doğrudan etki, tarımsal büyümeyi ve kırsal geçim kaynaklarını etkileyen ve gıda güvenliği ile beslenmenin tüm boyutlarını riske atan üretimin azalmasıdır (FAO, 2021).

İklim değişikliğiyle beraber artan sıcaklıklar mahsul veriminde azalmaya neden olmaktadır. Buğday, pirinç, mısır gibi yaygın olarak yetiştirilen mahsullerin verimi küresel ortalama sıcaklığın her bir derecelik artışında yaklaşık %3 ile %7 arasında azalmaktadır (Zhao ve ark., 2017). Artan dünya nüfusu ve gıda israfı düşünüldüğünde 2050 projeksiyonlarına göre gıda üretiminin %25 ile %70 arasında artması gerekmektedir (Hunter ve ark., 2017). Ancak iklim değişikliğiyle her geçen gün artan sıcaklıkların gıda üretiminde gereken artışın karşılanmasını olumsuz etkileyebileceği ve dünyada hâlihazırda 800 milyondan fazla insanın açlıkla yüzleştiği (FAO, 2021) düşünüldüğünde mevcut koşullar ve gelecek beklentileri gıda güvenliği açısından oldukça endişe vericidir.

İklim değişikliğiyle beraber sıklığı ve süresi artan sel ve kuraklık gıda güvenliğinin gıda üretimi, gıda kullanımı ve dağıtımı boyutlarını olumsuz yönde etkilemektedir. Bulgular, 2005 ve 2015 yılları arasında,

yarısı sel ve kuraklık olarak gerçekleşen 332 büyük ve orta ölçekli afet nedeniyle Asya, Afrika, Latin Amerika ve Karayipler ile Pasifik'te yer alan düşük-orta gelir seviyesindeki ülkelerin mahsul ve hayvancılık üretiminde toplam 96 milyar ABD doları zarar gördüğünü ortaya koymaktadır (FAO, 2021).

Nijerya'da tarım alanlarının sel nedeniyle yıkanmasıyla mahsul gelişiminin olumsuz etkilendiği, sel olaylarından sonra çiftçilerin mahsulleri çok zayıf bir şekilde hasat ettikleri, tarlalara veya bahçelere ekilen mahsullerden bireylerin kazanç sağlayamadığı, bölge sakinlerinin her sel olayından sonra yiyeceğe erişmekte zorlandığı gözlenmiştir (Week ve Wizer, 2020). Uzun vadede ise tarım alanlarının sel sebebiyle yıkanmasıyla gıdaların besleyicilik bakımından değerini yitirerek kronik açlığa neden olması beklenmektedir (FAO, 2021). Sel sonucunda mahsullerde bazı hastalıklar ve zararlı parazit ve böcekler görülebilmekte, çiftçilerin mahsullerini kurtarmak için böcek ilaçlarına ve zararlı kimyasallara başvurması nedeniyle gıda güvenliğine yönelik ikinci bir risk oluşmaktadır. Bununla birlikte selle beraber birçok tehlikeli kimyasal da mahsullere taşınabilmekte ve kimyasala maruz kalmış gıdaların tüketimi ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedir.

Aşırı hava olayları, tarımla geçimini sağlayan nüfusun gelir kaybı yaşamasından ve buna bağlı artan gıda fiyatlarından dolayı insanların satın alma gücünü etkileyip güvenli gıdaya ulaşımı güçleştirmektedir (Mohapatra, 2018). Genel olarak her ülkenin iklim değişikliğine bağlı gıda güvenliğinden etkilenme seviyesi farklılık göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerin bu açıdan etkilenebilirlikleri daha yüksek düzeydedir, çünkü bu ülkelerin ekonomisi daha çok tarım ile ilişkilidir ve nüfuslarının büyük bir kısmı geçimini tarım üzerinden sağlamaktadır (Mohapatra, 2018). FAO verilerine göre 2019 yılında dünya üzerinde en fazla yetersiz beslenmenin görüldüğü yer Afrika kıtasıdır ve Afrika'yı Asya, Latin Amerika ve Karayipler takip etmektedir (FAO, 2021). Yine bu kıtalar EM-DAT 2020 verilerine göre kuraklık ve sele en çok maruz kalan bölgelerdir (EM-DAT, t.y.). Dolayısıyla gıda üretimi açısından bu bölgelerde önemli ölçüde sıkıntılar yaşanmaktadır ve sel, kuraklık, dolu ve fırtına gibi aşırı hava olaylarının iklim değişikliğiyle daha sık, daha şiddetli ve daha uzun süreli gerçekleşeceği düşünüldüğünde gıda güvensizliğinin daha da artması olasıdır. Gıda güvensizliğinin bir göstergesi olan yetersiz beslenme birçok bağışıklık problemini, birçok ölümcül hastalığa karşı duyarlılığı ve kronik hastalıklara bağlı ölümleri artırmaktadır (Gürel ve Aslan, 2019). FAO 2019 verilerine göre Afrika'da 2019'da 250,3 milyon insan yetersiz beslenmiştir ve bunun 234,7 milyonunu Sahraaltı bölgesinde yaşayan nüfus oluşturmaktadır. 2030 FAO projeksiyonlarına göre Afrika'da yetersiz beslenen insan sayısının neredeyse ikiye katlanacağı öngörülmektedir. Yine FAO 2019 verilerine göre Afrika'dan sonra en fazla yetersiz beslenmenin görüldüğü bölge büyük çoğunluğu Güney Asya olmak üzere (257,3 milyon kişi) 381,1 milyon kişiyle Asya'dır. Bu bölgeler aynı zamanda en çok mahsul ve çiftlik hayvan kaybına uğrayan bölgelerdir (FAO, 2021).

7. İklim Değişikliğinin Ruhsal Sağlığa Etkisi

Aşırı hava olaylarının doğrudan yıkıcı etkisinin dışında oluşan bir diğer etkisi de neden olduğu ruhsal sorunlardır. Kuraklık, seller, orman yangınları ve fırtınaların insanlar üzerinde ciddi psikolojik sorunlara neden olduğu belirtilmektedir (Palinkas ve Wong, 2020). Aşırı sıcaklar önemli bir stres kaynağı olarak hem bireylerin saldırgan tutumlar göstermesine neden olmakta hem de strese bağlı kalp krizi riskini de artırmaktadır (Aras ve Demirci, 2020). Bununla birlikte, aşırı sıcak hava dalgaları nedeniyle insanların bilinçlerini kaybetme oranları artmakta bu da ayrıca trafik kazaları gibi ölümcül sorunlara yol açmaktadır (Aras ve Demirci, 2020). Aynı zamanda, aşırı sıcak hava stres seviyesini artırdığından insanları daha tahammülsüz yapmakta ve insanların birbirlerine zarar vermesine sebep olmaktadır (Doherty ve Clayton, 2011). Daha geniş hasar bırakan sel kasırga, orman yangınları gibi doğal afetler sonrası ise bu olayların getirdiği maddi ve manevi hasarı kaldırmakta güçlük çeken insanlarda travma sonrası stres bozukluğu görülmektedir (Atay ve ark., 2012; Aras ve Demirci, 2020).

Uzun süren kuraklıklar sonucu gıda ve su kaynakları etkilenmekte bu da kırsal kesimlerde yaşayan insanları ve toprakla uğraşan işçileri ekonomik ve mental olarak etkilemektedir (OBrien ve ark., 2014; Vins ve ark., 2015; Yusa ve ark., 2015; Aras ve Demirci, 2020). Örneğin, Avustralya'da yapılan bir araştırmada kuraklığın yarattığı stresin kırsal nüfusta kentlerde yaşayanlara göre daha ciddi boyutlarda hissedildiği ortaya koyulmuştur (OBrien ve ark., 2014, Aras ve Demirci, 2020). Benzer şekilde Hint çiftçiler arasında aşırı sıcakların düşük tarımsal verime neden olması ile intiharlarda belirgin artışlar arasında bir ilişki söz edilmektedir (Carleton, 2017).

İklim değişikliğinin ruhsal sağlığa etkileri temelde 3 ana grupta incelenebilir: akut etkiler, kademeli etkiler ve dolaylı etkiler (Tablo 1). Akut etkiler aşırı hava olaylarından hemen sonra gelişen etkileri içerirken kademeli etkiler uzun süreli iklim değişikliği sonuçlarına maruz kalınması ile ortaya çıkan etkilerdir. Dolaylı etkiler ise aşırı hava olaylarının neden olduğu mal ve can kayıplarının insanlar üzerinde oluşturduğu psikolojik etkileri içermektedir.

Tablo 1. İklim Değişikliğinin Ruh Sağlığı Etkileri (Apha (T.Y.)'Dan Türkçe'ye Çevrilmiştir.).

Etki	İklim Değişikliği Sonuçları	Ruhsal Sağlık Sorunları
Akut Etkiler	• Yıkıcı Fırtınalar • Seller • Orman Yangınları • Ekstrem Sıcaklar	• Stres • Anksiyete • Depresyon • Travma Sonrası Stres Bozukluğu • Kendine Zarar Verme
Kademeli Etkiler	• Sıcaklığın Artması • Deniz Seviyesinin Yükselmesi • Ekstrem Yağışlar	• İklim Değişikliği Sonuçlarından Kaynaklanan Kronik Stres (İş Kaybı, İşten Çıkarılma vb.) • Fiziksel Sağlık Etkilerinden Kaynaklanan Kronik Stres (Bulaşıcı ve Kronik Hastalıklar, Yaralanmalar, Besin Eksikliği vb.)
Dolaylı Etkiler	• Topluluklarda Fiziksel Hasar • Fiziksel Çevrenin Bozulması	• Azalan Benlik Duygusu • Başkalarıyla İlişki Kurmada Güçlük • Azalan Sosyal Etkileşim • Çevre ve Toplumla Bağlantı Kaybı • Şiddet (Aile İçi Şiddet, Çocuk İstismarı vb.)

8. İklim Değişikliğinin Kronik, Akut Ve Alerjik Rahatsızlıklar Üzerinde Etkisi

İklim değişikliği bağlantılı sıcak hava dalgaları ve soğuk hava baskınları gibi aşırı hava olayları kronik rahatsızlıklara sahip insanların rahatsızlıklarının şiddetini artırırken, hava kirliliği ile dikkate alındığında akut solunum yolu rahatsızlıkları ve alerjik hastalıkların sayısında da artış gözlenmektedir (Smith ve ark., 2014).

Kronik hastalıkları olan bireyler iklim değişikliğinin etkilerinden daha çok etkilenmektedir. Bunun sebebi kronik hastalıkların insan bedenine getirdiği ek yük sonucunda bünyenin zayıf düşmesidir (Sağlık Bakanlığı, 2015). İklim değişikliğine bağlı çok hafif etkiler oluşması hâlinde bile kronik hastalığı olan bireyler kolayca olumsuz etkilenebilmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015). Bu nedenle iklim değişikliğinden en çok etkilenmesi beklenen grup kanser hastaları, diyabet, hipertansiyon hastaları ile kalp-damar hastaları, kanla taşınan hastalıklar, astım, nörolojik hastalık ve bozukluklar gibi kronik hastalıklara sahip olan kişilerdir (Şeker ve ark., 2020).

Küresel ısınmayla beraber kentsel alanlarda alerjik hastalıkların yaygınlığında 3-5 kat artış gözlenmiştir (Chan ve ark., 2018; Vega ve Castro., 2019). Artan sıcaklık ve nem, bitkilerin çiçeklenme fenolojisiyle beraber alerjen üreten bitki türlerinin dağılımında ve sıklığında da değişimlere neden olmaktadır (Ziska, 2020). Örneğin, İtalya'nın Batı Liguria bölgesinde zeytin, selvi ve duvarfesleğeni bitkilerinin polen üretme döneminin incelendiği bir çalışmada zeytin ve selvi bitkileri için 18 gün, duvarfesleğeni bitkisi için ise 85 gün daha uzun polen sezonu gözlenmiştir (Ariano ve ark., 2010). Yine aynı çalışmada bu bitkilerin ürettiği polen miktarının arttığı ve polene duyarlı hasta sayısında bir artış yaşandığı tespit edilmiştir (Ariano ve ark., 2010). Polenlerin tetiklediği başlıca hastalıklar; astım, saman nezlesi ve egzama olarak sıralanmaktadır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2012). Bununla birlikte iklim değişikliği ile artan solunum yolu alerjenleri gıda alerjenlerine karşı duyarlılığın da artmasına neden olabilir (Beggs ve Walczyk., 2008). İklim değişikliğine bağlı su stresi, bitkilerin bazı mikrop ve mantarlara karşı ürettikleri koruyucu bileşikler de azaltmaktadır (Wotton ve Strange, 1987). Yerfıstığı gibi toprak altında yetişen bitkiler için yaşanan bu durum, bitkiyi mantarlara karşı korumasız hâle getirdiğinden bu bitkilerin yenmesi hâlinde alerjiler ortaya çıkabilir (Cotty ve Jaime-Garcia, 2007). Alerjiye sebep olan diğer bir canlı grubu ise çevresine alerjiye sebep olan birçok enzim salgılayan mantarlardır (Radauer ve ark., 2008). Mantarlara karşı alerjik duyarlılık, alerjik astım hastası olan kişiler için büyük risk oluşturmakta, astım alevlenmeleri ile hastaneye yatışları ve astıma bağlı ölümleri arttırmaktadır (Tham ve ark., 2014). Diğer taraftan iklim değişikliği ile yaşanma süresi ve sıklığı artan seller, binalarda uzun süreli rutubete sebep olarak mantarların büyümesine ve çoğalmasına yol açar (Katelaris ve Beggs, 2018). Ayrıca artan nemin yanı sıra artan sıcaklıklar mantarlar için uygun yaşama ortamı oluşturmaktadır (Katelaris ve Beggs, 2018).

9. İklim Değişikliği ve Bazı Vektörel Hastalıklar Arasındaki İlişki

9.1. Sıtma

Dünyada en ölümcül vektörel hastalıkların başında gelen sıtma, sıtmaya neden olan *Plasmodium* parazitlerini taşıyan dişi Anofel sivrisinekleri tarafından bulaştırılmaktadır (Karakavuk ve ark., 2018; Taştan ve ark., 2019). Özellikle 0-5 yaş grubu bebek ve çocuklarda, hamile kadınlarda ölümcül tehlikesi çok yüksek olan sıtmanın, kızamık ve zatürre gibi başka hastalıklarla birlikte görüldüğünde de %70 oranında ölümcül olduğu bilinmektedir (Polat ve ark., 2017).

İklim değişikliğinin bu tehlikeli hastalığın yayılımı ve bulaşımı üzerindeki etkisi oldukça yüksektir (WHO ve UNICEF, 2005). İklim değişikliği ile değişen yağış miktarları, artan nem ve sıcaklıklar hastalığın dağılımını ve süresini etkilemektedir (Agusto, 2020). Özellikle sıcaklık hastalığın bulaşı için kritik bir faktördür (Githeko ve ark., 2000). Belirli sıcaklık değerlerinin altında veya üstünde bulaş riski de azalmaktadır. Örneğin, 20 °C altında *P. Falciparum* büyüme döngüsünü tamamlayamaz ve hastalığı yayamaz (CDC, 2020b). Sıtma için 32-33 °C aralığı bulaş için optimum değerler olarak belirtilmektedir (Parham ve Michaeli 2010). Aynı zamanda, sıtmanın bulaşması açısından yağışın sıcaklığa göre çok daha önemli bir faktör olabileceği de vurgulanmaktadır (Parham ve Michael, 2010). Bu nedenle yüksek enlemlerde, düşük sıcaklıkların yaşandığı bölgelerde ve çöllerde hastalık yayılımına pek rastlanmazken; ılıman bölgelerde daha sık karşılaşırlar (CDC, 2020b). Genellikle ekvatora yakın sıcak bölgelerde sıtmanın bulaşma olasılığı yıl boyunca oldukça olasıdır (CDC, 2020b). Buna ek olarak, sıcaklıklar arttıkça dişi Anofel sivrisinekleri daha sık beslenmekte ve yavruları sıcak sularda daha kısa zamanda olgunlaşmaktadır (Rocklöv ve Dubrow, 2020). Bu durum da vektör larvalarının daha hızlı büyümesine ve hastalığın yayılımının artmasına sebep olur. İklim değişikliği, kentleşme ve insan mobilitesi gibi faktörlerin yayılma üzerindeki etkisi 2080 yılına kadar önümüzdeki ilk 5-15 yıl boyunca insanların hareket deseni ile açıklanabilmektedir. Kısa veya uzun süreli insan mobilitesi nedeniyle hastalık oluşturan vektörlere maruz kalınması, birçok vektör kaynaklı hastalığın yayılmasında önemli bir faktördür (Stoddard ve ark., 2009). Sonraki yıllarda yayılmadaki artışın iklim değişikliğine (özellikle sıcaklık artışları) bağlı gerçekleşebileceği belirtilmektedir (Rocklöv ve Dubrow, 2020). Dünyada 2017 yılında görülen 219 milyon sıtma vakasından 435 bini ölüm ile sonuçlanmıştır (WHO, 2017). Bu ölümler büyük ölçüde (%90'dan fazlası) Afrika'da gerçekleşmiş ve günümüzde çoğu ülkede sıtma vakaları azalma göstermesine rağmen Afrika kıtasında vakalardaki yüksek seyir devam etmektedir (Korkmaz ve ark., 2020; WHO, 2020). WHO'nun 2020 yılında yayınladığı Dünya Sıtma Raporu'na göre küresel boyutta sıtma vakaları en fazla Afrika bölgesinde görülürken, ikinci en çok sıtma vakasının görüldüğü bölge Güneydoğu Asya ve ardından Güney Amerika olurken, en çok sıtma vakasında bu bölgeleri Amerika izlemektedir (WHO, 2020).

9.2. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi

Birçok ülkede görüldüğü bilinen ve *Hyalomma* cinsi kene yoluyla insanlara bulaşan ölümcül bir viral hastalık olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) halsizlik, ağrı, ateş, ishal, kusma gibi belirtilere sahiptir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-a; Olgun Eker ve Kantarlı 2020). Mevsimsellik gösteren KKKA, genellikle ilkbaharla başlar ve en yüksek seviyeye ulaşır (Elaldı ve Kaya, 2014). Yazın ve sonbahar mevsimlerinde ise azalarak kaybolur (Şeker vd., 2020). Özellikle bu kenelere ev sahipliği yapan bölgelerdeki iklimsel değişimler kenelerin çoğalmasına neden olarak KKKA bulaşını daha da artırmaktadır. İklim değişikliği yalnızca sıcaklık artışları ile değil, aynı zamanda yağış, nem ve rüzgâr dağılımında değişikliklere sebep olarak bu vektörlerin üremesini, gelişmesini ve çoğalmasını kolaylaştırmakta ve bu vektörlerle taşınan hastalıkların görülmesini arttırmaktadır (Sağlık Bakanlığı, t.y.-b, 2015). Dünyadaki KKKA vakaları Asya - Avrupa - Afrika ile sınırlı olmasına karşın iklim değişikliği ile bu sınırlarda değişiklik olacağı öngörülmektedir (Bentte ve ark., 2013).

9.3. Batı Nil Virüsü

Batı Nil virüsü (BNV), insanlara çoğunlukla enfekte sivrisineklerin ısırıkları yoluyla bulaşır ve ölümcül bir nörolojik hastalığa neden olabilir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-c). Bu virüsle enfekte olan kişilerin yaklaşık %80'i herhangi bir belirti göstermemektedir (WHO, 2017c). Atlarda ciddi rahatsızlığa ve hattâ ölüme neden olabilen Batı Nil virüsünün aşısı atlarda kullanılabilmesine rağmen henüz insanlar için mevcut değildir (WHO, 2017d). Afrika ve Asya'da endemik olarak görülen BNV, artık Avrupa ve diğer batı bölgelerinde de görülmektedir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-c; Kılınç, 2019). Bu virüsün bu bölgelere de yayılmasının en büyük nedeni ısınan iklim koşulları nedeniyle sivrisineklerin sayısında görülen artış ve bu artış kaynaklı hastalığın daha çok yayılım göstermesidir (Sağlık Bakanlığı, 2015). Kuşlar da hastalığın yayılmasında rezervuar olarak önemli bir etmendir (Sağlık Bakanlığı, 2015) ve özellikle göçmen kuşlar aracılığıyla virüsün Afrika'dan Avrupa'ya taşındığı bilinmektedir (Kılınç, 2019). Göçmen kuşların göç yolu üzerinde bulunması açısından riskli ülkelerden biri olan Türkiye'de ilk olarak 2010 yılında rapor edilen BNV için 2010-2011 döneminde 47 vaka tanısı kaydedilmiştir (Kalaycıoğlu ve ark., 2012; Kılınç, 2019). Virüsün 2025'le birlikte Kuzey Sırbistan, Macaristan'ın iç kesimleri, Kuzey-Doğu Yunanistan, Türkiye'nin kuzeybatısı, Romanya'nın doğu ve batı bölgelerinde daha yüksek oranda görülebileceği öngörülmektedir (Semenza ve ark., 2016). Yüzyılın ortasında BNV'nin görülme olasılığının daha da artacağı ve mekânsal yayılımında önemli ölçüde bir artış olacağı öngörülmektedir (Semenza ve ark., 2016).

9.4. Zika Virüsü

Aslında ilk olarak 1947 yılında Afrika'da ve sonrasında 1966 yılında Asya'da tespit edilen Zika virüsü 2007'den 2015 yılına kadar Pasifik bölgesinde salgınlara neden olarak 2015 yılında Amerika'ya yayılım göstermiş ve böylece insan sağlığı üzerindeki potansiyel tehlikesi fark edilmiştir (Musso ve ark., 2019). Zikanın 2015 yılında Brezilya'da virüse yakalanan hamile kadınların bebeklerinde kafa küçüklüğü olarak da bilinen mikrosefaliye neden olabileceği bildirilmiştir. 2016 yılında ise WHO, Zika enfeksiyonunun mikrosefali ve diğer nörolojik bozukluklarla yakın bir ilişkisi olduğunu, bunun Halk Sağlığı Acil durumu oluşturduğunu beyan etmiştir (WHO, 2016).

Zika virüsü enfekte *Aedes* türü sivrisineklerin insanları ısırması sonucu bulaşır (Sağlık Bakanlığı, t.y.-d). Chikungunya ve Dengue gibi hastalıkları bulaştıran sivrisineklerle aynı türden olan *Aedes* türü sivrisinekler, genelde yumurtalarını durgun suyun olduğu ortamlara bırakırlar (Sağlığım, t.y.; Sağlık Bakanlığı, t.y.-e). En aktif oldukları vakit gündüz olduğundan daha çok gündüzleri ısırır (Sağlığım, t.y.). Zika virüsü enfeksiyonu erişkin bireylerin yaklaşık %80'inde belirti göstermemektedir (Şahin ve Mihmanlı, 2016). En önemli belirtiler olarak deri döküntüsü ve kaşıntı gibi bulgular ile ağrı ve ateş görülür (Sağlık Bakanlığı, t.y.-d; Şahin ve Mihmanlı, 2016). Buna ek olarak baş ağrısı, myalji, yorgunluk, artralji gibi diğer semptomlar da görülebilmektedir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-d; Şahin ve Mihmanlı, 2016). Son yıllarda Zika virüsünün, enfekte bireylerde Guillian-Barre sendromu ve enfekte hamilelerin fetuslarında mikrosefali gibi komplikasyonlara yol açtığı da gözlenmiştir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-d; Şahin ve Mihmanlı, 2016).

İklim değişikliği sonucu yaşanan kuraklıklar ve aşırı sıcaklıklar nedeniyle enfekte Zika virüsünün sayısında artış yaşanabilmektedir (Munoz ve ark., 2016). Örneğin; özellikle 2015-2016 yıllarında El-Nino'nun da güçlendirdiği kuraklıklar sebebiyle enfekte Zika virüsünün sayısında artış gözlenmiştir

(Munoz ve ark., 2016). Günümüzde, Zika virüsü için öngörülen bulaşma riskinin çoğu tropik bölgelerde meydana gelse de 2050 yılına kadar virüsün etki gösterdiği bölgelerin genişleyeceği ve 1,3 milyardan fazla yeni insanın Zika virüsü için uygun iklim koşulları ile karşı karşıya kalacağı öngörülmektedir (Ryan ve ark., 2020).

9.5. Dang Humması

Aedes aegypti tipi sivrisineklerden bulaşan Dang humması, dört farklı tipteki Dang virüsünün bu sinekler vasıtasıyla taşınması neticesinde enfekte eden vektör kaynaklı bir başka hastalıktır ve şiddetli gripte görülene benzer belirtilere sahip olup tropik ve subtropikal bölgelerin endemik bir hastalığıdır (Sağlık Bakanlığı, t.y.-e; Polat ve ark., 2017). Şiddetli kemik ağrısı semptomu gösterdiğinden sık kullanılan bir başka adı da “kırık kemik humması”dır (Sağlık Bakanlığı, t.y.-e). Dang humması 1970 yılından önce 9 ülkede görülmüş, hâlihazırda Güneydoğu Asya, Amerika ve Pasifik’in batı bölgeleri başta olmak üzere yüzlerce farklı ülkede görülmektedir (Derouich ve ark., 2003). Özellikle Asya kıtası, küresel olarak tüm hastaların yaklaşık %70’ini barındırmaktadır (Muller ve ark., 2017).

İklim değişikliğinin bir sonucu olarak artan sıcaklıklar, nem ve yağışlar nedeniyle Dang hummasının bulaşma riski de özellikle kentsel bölgelerde artmaktadır (Fouque ve Reeder, 2019). Her 50 mm’lik yağış ve %1’lik nem artışı, Dang salgını riskini %1 artırmaktadır (Xuan ve ark., 2014). Öte yandan, Avustralya’da yağış miktarlarındaki azalma sonucu yaşanan kuraklık nedeniyle *Aedes aegypti* sivrisineklerinin yoğunluklarında artış tespit edilmiştir (Trewin ve ark., 2013). Bu durum insanların kuraklık nedeniyle depoladıkları su ile ilişkilendirilmiştir (Trewin ve ark., 2013). Buna ek olarak, Kolombiya’da da El Nino’nun daha da şiddetlendirdiği artan sıcaklık ile Dang hummasının yayılımı ve bulaşımı arasında ilişki olduğu bulunmuştur (Quintero-Herrera ve ark., 2015). Hastalığın gelecek projeksiyonları IPCC’nin eski ve yeni çeşitli emisyon senaryosu altında (SRES ve RCP) incelendiğinde vakaların daha geniş alanlara yayılım göstereceği ve daha fazla insanın bu hastalığa maruz kalacağı öngörülmektedir (Z. Xu ve ark., 2020).

9.6. Laşmanyaz

İklim değişikliğinden etkilenebilecek bir diğer vektörel hastalık olan laşmanyazın üç ana formu bulunmaktadır: kutanöz leishmaniasis (CL), viseral leishmaniasis (VL) ve mukozal leishmaniasis (MCL)’dir (WHO, 2021). Bu üç ana formdan CL en yaygın, VL en şiddetli ve MCL ise hastalığın en az sıklıkta görülen formudur (WHO, 2021). Kırsal bölgelerde görülme olasılığı daha fazla olan laşmanyaz hastalığına karşı koruyucu aşı ve ilaç maalesef henüz geliştirilmemiştir (Karakavuk ve ark., 2018).

İklim değişikliği laşmanyaz riskini artırıcı en önemli faktörlerden biridir (Oryan ve Akbari, 2016; Torres-Guerrero ve ark., 2017). Düşük sıcaklık ve kış mevsiminin sert olarak yaşandığı enlemlerde ergin laşmanyaz vektörleri aktivitesini sürdüremezken; kışların ılıman geçtiği ve sıcaklıkların yüksek olarak seyrettiği yerlerde bu vektörlerin sayısında artış gözlemlenir (Quintana ve ark., 2012). Artan sıcaklık ve nem; hastalığın kuzey bölgelere yayılmasına neden olmaktadır (Crimmins ve ark., 2016). Asya, Afrika, Amerika ve Akdeniz bölgesinde endemik olan bu hastalık nedeniyle yılda 70.000 insan hayatını kaybetmektedir (Torres-Guerrero ve ark., 2017). Her yıl 1,5 ila 2 milyon yeni vaka ortaya çıkmakta ve 350 milyon insan hastalığa yakalanma riski altında bulunmaktadır (Torres-Guerrero ve ark., 2017).

9.7. Tatarcık Humması

Tatarcık humması Akdeniz Havzası, Kuzey Afrika, Orta Doğu ülkeleri, Orta ve Güney Asya gibi birçok bölgede yaygın olarak gözüken ve bağıışıklığı düşük insanları etkileyen flebotomin tatarcıklarıyla bulaşan vektör kaynaklı ateşli bir hastalıktır (Tesh ve Vasconcelos, 2011). Bu hastalık, “üç gün ateşi” “papatasi ateşi” ve “flebotomus ateşi” olmak üzere üç farklı isimle de adlandırılmaktadır (Özkale ve ark., 2016). Bu hastalıkta görülen başlıca belirtiler iştahsızlık, eklem ağrısı, baş ağrısı, ishal, bulantı ve kusmadır (Özkale ve ark., 2016). Tatarcıkların gelişmeleri ve hayatta kalmaları için yüksek sıcaklıklar gerekirken aynı zamanda yağış ve nem de tatarcıkların yaşam döngüsünde önemli bir rol oynar (Koch ve ark., 2017). Tatarcık humması, tatarcık sineğinin en aktif ay olduğu ağustos başta olmak üzere yaz mevsiminde daha sık görülmektedir (Özkale ve ark., 2016). Tatarcık sinekleri ısırıktan sonra 6 ila 10 gün içerisinde enfekte hâle gelerek ömür boyu bulaştırıcı olurlar (Özkale ve ark., 2016).

Orta Avrupa’da tatarcıkların bulunduğu yerlerin klimatolojik analizi, sıcaklığın kilit faktör olduğunu göstermiş ve 1999’dan beri Almanya ve Belçika’nın çeşitli yerlerinde görülen tatarcıkların artan

sıcaklıklarla ilişkili olduğu bulunmuştur (Aspöck ve ark., 2008). Ayrıca yetersiz altyapı ve çarpık kentleşmenin olduğu yerlerde de tatarcık sineklerinin yayılımı daha mümkün hâle gelmektedir (Şeker ve ark., 2020). Buna ek olarak, sivrisinekler gibi diğer eklem bacaklı hastalık vektörleriyle karşılaştırıldığında tatarcıklar yumurtalarını suya bırakmazlar; bir başka deyişle sucul yaşam döngüsüne sahip değildirler (Kasap ve Alten, 2006). Tatarcık sinekleri ile ilgili yapılan 2020-2080 dönemi gelecek projeksiyonları, iklim değişikliğinin bu vektörlerin coğrafi dağılımının genişlemesine sebep olacağını ve özellikle Akdeniz haricinde Avrupa'daki tüm bölgelerin bu sinekler tarafından işgal edileceğini öngörmektedir (Chalghaf ve ark., 2018).

9.8. Tularemi

Tularemi semptomları diğer yaygın hastalıklarla karıştırılabilen dolayısıyla teşhisi zor olan vektör kaynaklı bulaşıcı bir hastalıktır (CDC, 2018). Kanla beslenen eklem bacaklılardan insanlara bulaşan vakaların büyük çoğunluğu yaz mevsiminde meydana gelir ve artan sıcaklıklarla vaka sayısı arasında ilişki söz konusudur. (Ryden ve ark., 2009). En sık bulaşma deri ve mukoza yolu ile olurken; en çok vaka Kuzey Amerika, Kuzey Avrupa ve Kuzey Avrasya'da görülmektedir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-f).

İklim değişikliğinin tularemi salgınları üzerindeki etkilerini tespit etmek üzere yapılan araştırma sonuçlarına göre iklim ve su koşullarındaki küçük değişikliklerin insanlarda tularemi insidansını keskin bir şekilde artıracığı gelecekte yüksek enlem bölgelerinde tularemi salgınının yaygınlaşacağı öngörülmektedir (Ma ve ark., 2019; Nakazawa ve ark., 2007).

10. Türkiye'de İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri

İklim değişikliğinin sıcak noktaları olarak da tabir edilen iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek bölgelerden biri de ülkemizin de içinde olduğu Akdeniz Havzası'dır (Xoplaki, 2002; Diffenbaugh ve Giorgi, 2012). Günümüzde yarı kurak koşulların öne çıkması ve Kuzey Atlantik salınımındaki değişiklikler gibi faktörler nedeniyle bu bölge iklim değişikliğine karşı çok hassas hâle gelmektedir (Roberts ve ark., 2012). Türkiye'nin bu havza içerisinde bulunması ve hemen güneyinde bir çöl kuşağının yer alması, küresel ısınma ile bu kuşağın kuzeye doğru ilerlemesi gibi nedenlerden ötürü ülkemizi gelecekte çölleşme riskiyle de karşı karşıya bırakmaktadır (Kanat ve Keskin, 2018).

Yazı kurak subtropikal Akdeniz ikliminin görüldüğü yerlerin alansal genişliği Türkiye'yi iklim değişikliği açısından orta-yüksek riskli ülkeler sınıfına sokmaktadır (Türkeş, 2017). Ülkemiz çölleşme ve kuraklık açısından değerlendirildiğinde etkilenebilirliği yüksek kabul edilir (Türkeş 2003). Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz Havzası'nın yağış eğilimlerinde geçtiğimiz yüzyılda anlamlı bir azalma ve buna bağlı kuraklaşma görülmüştür (Türkeş, 2012). Türkiye'nin topraklarının %60'ının çölleşmeye açık olduğu bilinmektedir (Türkeş, 2013). Ayrıca iklim projeksiyonları 1971-2000 yılları ile yakın gelecekte (2021-2050) geçtiğimiz yüzyılın son 30 yılına göre Türkiye'nin hemen hemen tüm bölgeleri için yağışta oldukça yoğun bir düşüş öngörmektedir (Turp ve ark., 2014; Turkes ve ark., 2020). Ayrıca, iklim değişikliğinin bir sonucu olarak tüm dünyada birçok insanın ölümüne sebep olan su yoluyla bulaşan hastalıkların ve vektör kaynaklı hastalıkların görülme sıklığında artış yaşanması da beklenmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Türkiye'de özellikle son yıllarda etkileri çok sık olarak gözlemlenen iklim değişikliği ile insan sağlığı arasında bir ilişki söz konusudur. Artan sıcaklıklar, kuraklık ve aşırı yağışlar insan sağlığını olumsuz etkilemekte hatta ölümlere sebep olmaktadır (Şeker ve ark., 2020). Havadaki yüksek nem içeriğinin vücuttaki terlemeyi yavaşlatması nemli havanın çok daha rahatsız edici olmasına neden olmaktadır (Wolf ve ark., 2015). Dolayısıyla, çok sıcak ve nemli havalar insan sağlığı için oldukça tehlikelidir.

Türkiye' de hızlı kentleşme ve arazi kullanımındaki değişiklikler özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde günlük sıcaklık karakteristiğini etkilemektedir (Türkeş, 2012). 1950'den itibaren Türkiye'de sıcak hava dalgalarının sıklığında ve süresinde artış görülmektedir (Erlat ve ark., 2021). Sıcak hava dalgaları gibi soğuk hava dalgaları da insan sağlığını ciddi ölçüde etkilemektedir. Soğuk dönemlerin uzaması ile kalp ve solunum ile ilgili rahatsızlıkların görülme riski artmaktadır (Şeker ve ark., 2020). Türkiye'de soğuk hava dalgalarının en belirgin değişimi 1990'lı yılların ikinci yarısından itibaren gözlenmiştir. Türkiye'de 1998 yılından itibaren soğuk hava dalgalarının süreleri belirgin bir şekilde kısaltmaya başlamış ve bu

tarihten sonraki 19 yıl boyunca referans dönem (1971-2000) ortalamasının altında kalarak soğuk hava dalgalarının etki süresi azalmıştır (Erlat ve Güler, 2017). Yıllık rekor minimum sıcaklıkların 2005'ten 2015'e kadar olan dönemde de azaldığı açıkça görülmektedir (Türkeş ve Erlat, 2018). İklim projeksiyonlarına göre de gelecekte Türkiye'de beklenen soğuk hava dalgalarının etkisinin azalacağı öngörülmektedir (Gürkan ve ark., 2017).

Türkiye'de yalnızca sıcak ve soğuk hava aşırılıkları değil fırtına, sel, dolu, don, kar ve kuraklık gibi meteorolojik afetler de görülmekte ve bunların sonucunda önemli ölçüde can ve mal kayıpları yaşanmaktadır (MGM, 2019). Kuraklık ülkemizde, iklimsel felaketlerin başında gelmektedir (Turan, 2018). Türkiye'nin yarı kurak-yarı nemli orta enlem bölgesinde bulunması; bazı dönemlerde ülkemizde kurak iklimlerin görülmesine sebep olurken bazı dönemlerde de daha nemli iklim şartlarının görülmesine yol açabilmektedir (Şahin ve Kurnaz, 2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Ege ve Akdeniz bölgelerinin büyük bir kısmı ülkemizde çok kurak alanlar olarak dikkat çekerken, nemli ve yarı nemli alanlar sadece Karadeniz Bölgesi'nde görülür ve İç ve Doğu Anadolu'da ise kurak iklimden çok daha kurak iklime doğru bir geçiş söz konusudur (Cebeci ve ark., 2019). Ülkemizde sadece 21. yüzyılın ilk 15 yıllık döneminde bölgesel olarak yaklaşık %2 oranında kuraklık eğiliminde artış gözlenmiştir (Cebeci ve ark., 2019). Gelecekte kurak ve yarı kurak alanların ülkemizde daha da genişleyeceği öngörülmektedir (Turkes ve ark., 2020). Bu durum özellikle yüzyılın sonuna doğru atmosferdeki davranış değişikliği sebebiyle daha şiddetli olabilecektir (Turkes ve ark., 2020). Buna ek olarak, üç tarafı nem kaynağı olan denizlerle çevrili olan, sıcak ve soğuk karalar arasında yer alan Türkiye'de oldukça fazla görülen aşırı yağışlar insan yaşamını olumsuz etkilemektedir (Dabanlı, 2019; Tablo 2). Özellikle son 10 yılda ülkemizde aşırı yağışların sebep olduğu sellerin görülme sıklığı ve şiddeti artmış; buna bağlı olarak can ve mal kayıplarında da artışlar yaşanmıştır (Akay, 2019). Sel kaynaklı bu ölümlerin nedenlerinin boğulma, yaralanma ya da hipotermi olduğu tespit edilmiştir. Ancak Türkiye'nin özellikle Doğu Karadeniz gibi bazı bölgelerinde artan sıcaklık ve buharlaşmayla beraber aşırı yağışlar ve buna bağlı sel ve taşkın riski de oluşabileceği belirtilmektedir (Turkes ve ark., 2020).

Tablo 2. Türkiye'de 1998-2020 yılları arasında meydana gelen sel felaketleri ve kayıpları (Veri Kaynağı: EM-DAT, t.y.; TÜBA, 2010; Şeker ve ark., 2020).

Gerçekleşme Zamanı	Yer	Etki Boyutu
2020	Samsun, Rize, Trabzon, Giresun	16 ölüm
2019	Trabzon	10 ölüm
2015	Artvin	9 ölüm
2013	Samsun	13 ölüm
2004	Erzurum, Batman, Bitlis, Konya, Silifke	15 ölüm
2002	Rize (Beşköy)	39 ölüm
Ağustos 1999	Trabzon	60 ölüm, 1000 etkilenen insan
Haziran 1999	Diyarbakır	22 ölüm
Mayıs 1998	Zonguldak, Karabük, Bartın	10 ölüm, 47 yaralanma, 1200000 etkilenen insan
Temmuz 1998	Ankara, İstanbul, Isparta	74 ölüm, 1000 etkilenen insan

Türkiye'de, son 20 yılda yaşanan aşırı olaylarda bir artış eğilimi gözlenirken, 2020 yılı yaşanan 935 aşırı olayla, aşırı hava olaylarının en çok görüldüğü yıl olmuştur. Türkiye İklim Raporu'na göre 2020 yılında yaşanan aşırı hava olaylarından %30 oranla en çok yaşanan aşırı hava olayı sel olmuştur. İklim değişikliğiyle beraber süresi, sıklığı ve şiddeti giderek artan seller tarım sektörünü önemli ölçüde

etkilemektedir. Örneğin, 21 Haziran 2020'de Bursa'da yaşanan sel olayında 20.000 hektar tarım alanı sular altında kalmış ve önemli ölçüde zarar görmüştür (MGM, 2021). Türkiye'de sel kaynaklı tarım mahsullerinde kayıp ve zararlar, aynı zamanda iklim değişikliğiyle artan zararlı böcek ve selden sonra mahsul hastalıklarının artışı tarımsal üretimin önünde bir engeldir. Artan ortalama sıcaklarla beraber zararlı ve istilacı türlerin hayatta kalabilmesi kolaylaşmış ve yaşam alanlarında kaymalar meydana gelmiştir (Ziska ve ark., 2010).

Tarımdaki mahsul veriminde etkisi olan kuraklık, gıda güvenliği açısından risk oluşturan en etkili iklim olayıdır (Türkeş, 2020b). İklim değişikliğinin gıda güvenliği açısından etkilenebilirlik seviyesini gösteren Açlık ve İklimsel Etkilenebilirlik İndisi'ne göre Türkiye orta düzeyde etkilenen bölgeler arasındadır (Krishnamurthy ve ark., 2014). Türkiye için gelecek projeksiyonlarında iklim değişikliği nedeniyle mahsul veriminde ve kalitesinde azalma öngörülmektedir (Dellal ve Unuvar, 2019; An ve ark., 2020; Türkeş, 2020b). Bu durum uzun vadede Türkiye'de gıda güvenliği riski için bir göstergedir. Bu senaryolar Türkiye'yi bekleyen kuraklığın ve beklenen tarımsal üretim azalışı hakkında geleceğe yönelik fikir vermektedir. Yakın ve orta vadede olmasa bile Türkiye açısından uyum olmaksızın tarımsal üretimin azalması uzak vadede gıda güvenliği açısından risk teşkil etmektedir. Ancak değişen iklime uyum eylemlerinin yeterli seviyeye ulaşmaması durumunda etki seviyesinin yükselebileceği göz ardı edilmemelidir. Türkiye'nin kısmen tarıma dayalı ekonomisi, yaşanan aşırı hava olaylarına bağlı birçok insanın gelir kaybı yaşamasına neden olmakta ve bu olaylar sonucunda artan gıda fiyatlarına bağlı birçok düşük gelirli kişinin gıdaya ulaşmasını zorlaştırmaktadır (Dellal ve Unuvar, 2019). Bu da Türkiye için gıda güvenliğinin gıdaya erişim boyutunu olumsuz yönde etkilemektedir. Güvenilir gıdaya erişim için tarımsal üretimin sürdürülebilmesi, su kaynaklarının mevcudiyeti ve güvenliği ile doğrudan ilişkilidir (Körbalta, 2019).

Tüm bunların yanı sıra Dünya Kaynakları Enstitüsü (WRI) Türkiye'nin su stresi altında olan bir ülke olduğunu belirtmektedir (WRI, 2019). Türkiye'de 2019'da yaz ve sonbahar aylarında yağış miktarındaki azalmaya bağlı yeraltı ve yüzey su seviyeleri azalmıştır (MGM, 2020). 2020 yılının ikinci 6 aylık döneminde son 5 yılın en kurak dönemini yaşayan Türkiye'nin neredeyse bütün illeri bu süreçte normalin altında yağış almıştır (MGM, 2021). Öyle ki Ekim-Aralık döneminde Türkiye'ye 1981-2010 dönem ortalamasının yaklaşık yarısı kadar yağış düşmüştür. 11 Ocak 2021'de NASA'nın GRACE-FO uyduları tarafından yeraltı ve toprak nemi haritalanmış ve Türkiye'yi bekleyen su kıtlığı riski açık bir şekilde gösterilmiştir (NASA, 2021).

10.1. Türkiye'de İklim Değişikliğine Bağlı Vektörel Hastalıklar

Terk edilen, yapılaşmayla yüzleşen tarım arazileri ya da doğal alanların ve ormanların tarımsal araziye dönüştürülmesi, kırsaldan kentsel alanlara yapılan yer değiştirmeler, bataklık alanların kurutulması, düzensiz ve özensiz yapılaşma, bilinçsiz tarımsal sulama gibi insan faaliyetleri ve yine insan faaliyetlerinin bir sonucu olan iklim değişikliği gibi faktörler ekolojik dengeyi bozarak vektör sayısında artışa sebep olmaktadır (İnci ve ark., 2013). Buna bağlı olarak vektör kaynaklı hastalıklarda da artışına sebep olarak insan yaşamını olumsuz etkilemektedir (Çelik ve ark., 2008). Türkiye, coğrafi konumu ve habitat çeşitliliği nedeniyle birçok hastalığa sebep olan vektörleri barındıran bir ülkedir. Türkiye'de bugüne kadar toplam 107 vektör kaynaklı hastalık bildirilmiştir (Düzlü ve ark., 2020). Bu kısımda Türkiye'de bugüne kadar en fazla görülen ve iklim değişikliği etkisiyle gelecekte daha sık görülmesi beklenen vektör kaynaklı hastalıklara detaylıca değinilmektedir.

10.1.1. Sıtma

Türkiye, 2007-2017 yılları arasında üst üste üç yıl boyunca sıtma vakası görülmeyen 16 ülkeden biri olmuştur (WHO, t.y.). Türkiye'de yerli bulaşa neden olan sıtma türünün *Plasmodium Vivax* (*P. Vivax*) olduğu bilinmekte; diğer türlerin neden olduğu sıtma vakalarının dış kaynaklı olduğu rapor edilmektedir (Tünger vd., 2018). Sıtma hastalığına, geçmiş yıllarda Türkiye'de oldukça yaygın rastlanmaktayken Sağlık Bakanlığı tarafından hassasiyetle yürütülen çalışmalar sayesinde sıtma bulaşı sona ermiş ve ancak ülkede hâlihazırda zaman zaman yurtdışı kaynaklı sıtma vakalarına rastlanmaktadır (Miman 2017; Sağlık Bakanlığı, 2017). Yurt dışı kaynaklı sıtma vakalarının görülmeye devam etmesinin başlıca nedenleri, ülkemizde sıtma etkeninin taşıyıcısı sivrisinek türlerinin varlığı, iklimsel ve çevresel koşullar, kırsaldan kente göç, sıtmanın endemik olduğu ülkelere yapılan seyahatlerin ve ülkeye bu bölgelerden gelen insan sayısının artmasıdır. Bu faktörler ve sıcaklık değişimleri kaynaklı hâlâ bir sıtma riski söz

konusu olduğundan Sıtma Eliminasyon Programı çerçevesinde önlemler de sürmektedir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-g). Türkiye’de bulunan sivrisineklerin gelecek yıllarda, sıcaklık artışı nedeniyle huy veya tür değiştirmesi beklenmekte ayrıca nüfus baskısı ve nüfus hareketliliğinin artması, iklim değişikliği ve sulu tarımın artması gibi nedenlerle sıtma bulaşının kolaylaştırıcı etmenlerinin etkisinin her yıl daha da arttığını gözlenmektedir (Akdur, 2006).

10.1.2. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi

Kırım Kongo Kanamalı Ateşi ilk defa 2002’de Tokat ili ve çevresinde görülmüş ve hastalık 2003’te tanımlanmış olup; 2017 yılı itibarıyla yaklaşık 11 bin vaka tespit edilmiş ve 500’ün üzerinde kişi yaşamını yitirmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2019). Günümüzde, Karadeniz’in güney kesimleri ile Doğu Anadolu ve İç Anadolu’nun kuzey kesimleri arasında geniş bir bölgede hâlihazırda görülmektedir (Öngörü ve Bodur, 2013). Türkiye’de Kırım Kongo Kanamalı Ateşi enfeksiyonu sıklığındaki artış küresel ısınmanın bir neticesi olarak enfekte kenelerin sayısındaki artışla açıklanmaktadır (Akman ve Gümüşova, 2016).

Türkiye’de vaka ve ölüm oranları 2002’den 2009’a kadar artarak devam etmiş ve daha sonrasında da yüksek seviyelerde seyretmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2019). Ancak, 2015-2017 yılları arasında Sağlık Bakanlığının yapmış olduğu çalışmalar ve insanlardaki farkındalığın artması ile vaka ve ölüm oranlarında düşüşler gerçekleşmiştir (Sağlık Bakanlığı, t.y.-a, 2019). Virüsün artan sıcaklıklarla Balkanlar’dan Orta Avrupa’ya ve daha sonra Batı Avrupa’ya yayılım göstermesi, Türkiye’nin geleceği için de bir tehdit oluşturmaktadır (Wahid ve ark., 2018).

10.1.3. Tularemi

Sıcaklık artışları ve değişen ekosistem nedeniyle yaşanan nüfus hareketleri, afetler ve göçler tulareminin yayılmasını kolaylaştırarak Türkiye’de de görülmesine sebep olmuştur (Sağlık Bakanlığı, 2011). Türkiye’de ilk defa 1936 yılında Lüleburgaz’da görülen tularemi, en şiddetli olarak 1953 senesinde Antalya’nın bir köyünde görülmüştür (Kılıç ve ark., 2011; Arslanyılmaz ve ark., 2014). 200’den fazla vakanın saptandığı bu salgının sebebi olarak köy çeşmesine gelen suyun kontamine olması gösterilmiştir (Kılıç ve ark., 2011; Arslanyılmaz ve ark., 2014). 1988 yılına kadar vaka görülmemiş, 1988 yılında Bursa’da vakalar uzun bir aradan sonra tekrar görülmeye başlanmıştır (Sağlık Bakanlığı, 2011). 1988 yılından sonra yine Bursa ve Balıkesir ile Çanakkale gibi çevre illerde binin üzerinde vaka tespit edilmiştir (Sağlık Bakanlığı, 2011). Bu vaka bildirimleri İç Anadolu Bölgesi başta olmak üzere 2010 yılına kadar sürmüştür (Kılıç ve ark., 2011; Arslanyılmaz ve ark., 2014). 2008 ve 2017 yılları arası Türkiye’de saptanan tularemi vaka sayısındaki değişimler iklim değişikliğinin ve buna bağlı ekolojik dengenin bozulduğunun bir kanıtıdır.

10.1.4. Batı Nil Virüsü

Batı Nil virüsü enfeksiyonu, insanlarda nörolojik rahatsızlıklara hatta ölümlere yol açabilen, insanlara genellikle enfekte sivrisineklerin sokması ile bulaşan, Türkiye’de de görülen vektör kaynaklı bir hastalıktır (Sağlık Bakanlığı, 2019).

Enfeksiyon Türkiye’de ilk defa 2010 yılında salgın olarak tanımlanmış, 2010 ve 2011 yılları arasında 47 vakaya tanı konmuştur (Kalaycıoğlu ve ark., 2012). 2010 yılına kadar tespit edilen Batı Nil virüsü vakaları belgelenememiştir (Tosun, 2012). Bunun temel nedenleri ise enfeksiyonun Türkiye’de bildirilmesi gereken bir hastalık olmaması, çoğu vakada asemptomatik veya hafif olarak geçirilen bu enfeksiyonun laboratuvar teşhisinde zorluklar yaşanması ve insanların bu virüsü farkında olmadan atlatması olarak ifade edilmektedir (Tosun, 2012). 2011 yılı itibarıyla Batı Nil virüsü enfeksiyonu ulusal bildiri zorunlu hastalıklar arasına dâhil edilmiştir (Kalaycıoğlu ve ark., 2012).

Sıcaklık, Batı Nil Virüsünün dağılımındaki en etkili iklim faktörlerinden biridir. Sıcak hava tüm biyolojik faaliyetleri hızlandırarak sivrisineklerin yaşam döngüsünü de hızlandırır (Beard ve ark., 2016). Yağış ise bu virüsün dağılımını etkileyen bir diğer önemli iklim faktörüdür. Yağışlar bu vektör için üreme alanları oluşturabilir ve yağışlı bölgelerde bu vektörlerin dağılımında bir artış görülebilir (Beard ve ark., 2016). İklim değişikliği sonucu Türkiye’de artan sıcaklıklar ve yağış rejimindeki değişikliklerle 2019 yılında İstanbul ilinde de Batı Nil virüsü vakalarına rastlanmıştır (Yeditepe Üniversitesi Hastanesi, 2019). Buna ek olarak, Avrupa için 2025-2050 gelecek periyoduna ait Batı Nil virüsü yayılımı projeksiyonları, iklim değişikliği etkisiyle bu virüse maruz kalacak bölgelerin sayısında artış yaşanacağını ve Türkiye’nin de bu bölgeler arasında olacağını öngörmektedir (Semenza ve ark., 2016).

10.1.5. Tatarcık Humması

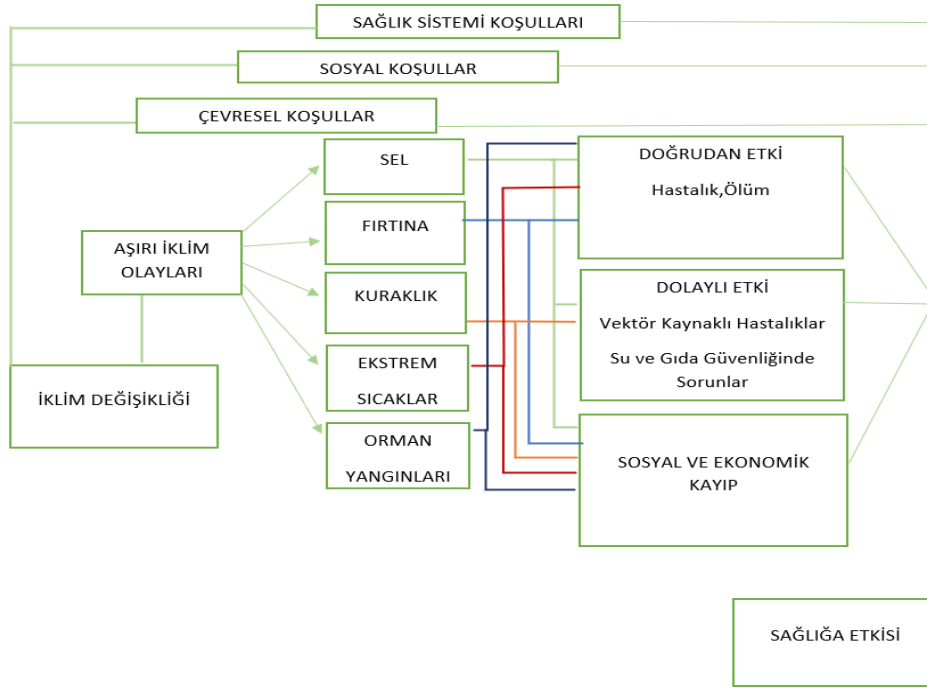
Türkiye’de uzun yıllardır endemik olarak görülmekte olan *kutanöz leishmaniasis* (KL) ve *visseral leishmaniasis* (VL) rahatsızlıklarına neden olan *Leishmania* parazitlerinin taşıyıcıları olan kum sinekleri 42 ilimizde görülmüştür (Sağlık Bakanlığı, 2019). Tatarcık sineği humması, daha çok Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde, Türkiye’nin güneydoğu komşularında ve Balkanlarda gözlenmektedir (ÇŞB, 2013; Şeker ve ark., 2020). Türkiye’de, özellikle Adana ilinde hastalığa dair antikorlara rastlanmıştır (ÇŞB, 2013; Şeker ve ark., 2020). Ankara, İzmir ve Adana’da 106 kişilik bir grupta yine antikor gözlenmiş ve Türk tipi bir virüs izole edilmiştir (ÇŞB, 2013; Şeker ve ark., 2020). Ege ve Akdeniz kıyısı illerimizde bu sineklerle karşılaşma olasılığı kuzey illerimize kıyasla sıcaklık ve nem faktörlerinin etkisi nedeniyle daha düşüktür (Ergünay ve ark., 2011). Türkiye’nin hemen güneyinde yer alan çöl kuşağının ısınma nedeniyle kuzeye doğru ilerlemesi iklim değişikliğinin Türkiye üzerindeki etkisini arttırmakta; aynı zamanda bu durum kum sineği gibi vektörlerin dağılımının Avrupa’dan kuzeye doğru kaymasına ve daha önce kum sineği bulunmayan bölgelerde kum sineği görülmesine neden olmaktadır (Kanat ve Kesin, 2018). Bu durum gelecekte Türkiye’nin özellikle kuzey illerinde daha fazla türün tespit edilmesi ve bu sineklerin taşıdığı hastalıklarda artış görülmesi anlamına gelmektedir (Sağlık Bakanlığı, 2019).

10.1.6. Lyme Hastalığı

ABD’nin kuzeydoğusunda ve batı Avrupa’da sıkça görülen lyme, Türkiye’de de çeşitli bölgelerde rastlanan vektörel bir hastalıktır (Öncel, 2018). Türkiye’nin Karadeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi’nin Karadeniz iklimine açık kesimleri ve sahil bölgeleri olmak üzere, nemli ve uygun bitki örtüsünün bulunduğu alanlarda yılın her mevsiminde lyme hastalığı bulaştırma riski taşıyan *I. ricinus* türü keneleri görmek mümkündür (Öncel, 2018). Türkiye’de iklim değişikliği etkilerinin bir sonucu olarak sıcaklıkların kuzeye doğru kayması ve buna bağlı vektör popülasyonlarının da kuzeye doğru kayması sebebiyle gelecekte bu hastalığın artmaması ancak Sağlık Bakanlığının yapacağı güçlü çalışmalarla mümkün olacaktır (Düzlü ve ark., 2020). Buna ek olarak, ABD Ulusal İklim Değerlendirmesi 2036-2065 projeksiyonu dünya sıcaklık ortalamasının 2 °C artacağını öngörerek, bu dönem aralıklarında sıcaklık artışın bağlı vektör kaynaklı hastalıklarda da artış yaşanacağını açıklamıştır (ScienceDaily, 2018).

11. Sağlık Sektörünün İklim Değişikliğine Karşı Etkilenebilirliği ve Uyum

Sıcaklık, yağış ve deniz seviyesindeki değişiklikler mevcut sağlık risklerinin artmasına ve yüksek derecede mekânsal değişimlerle yeni risklerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Manangan ve ark., 2016). İklim değişikliği ve buna bağlı olarak gelişen aşırı hava olaylarının büyüklüğü ve etki şekli, meydana gelen aşırı hava olayının özelliklerine, insan ve doğal sistemlerin olaya maruz kalma derecesine, bu sistemlerin zarar görme yatkınlığına ve olayla başa çıkabilme ve olaydan kurtulma yeteneklerine bağlıdır (IPCC, 2012). İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin boyutunu bir yanda aşırı hava olaylarının neden olduğu hastalıklar ve ölümler belirlerken diğer yandan aşırı hava olaylarına maruz kalan kişilerin sahip olduğu çevresel ve sosyal koşullar ile sağlık sistemi koşulları da büyük oranda etkilemektedir (Şekil 2).



Şekil 2. İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkileri (IPCC 4. Değerlendirme Raporu'na (IPCC, 2007) göre yeniden çizildi.).

İklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki potansiyel ve mevcut riskleri düşünüldüğünde ulusların bu etkileri minimize edebilmeleri için sağlık sektörünün her ülke için aşırı hava olaylarına uyum amacıyla iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Özellikle aşırı sıcaklıklar, sel ve kasırga gibi ani gelişen olaylardan etkilenen insan sayısını sağlık sistemlerinin göğüsleyebilmesi için bu olaylara karşı hazırlıklı olunması gerekmektedir.

İklim değişikliğinin bir sonucu olarak gelişen aşırı hava olaylarına maruziyetler coğrafi konuma göre farklılık göstermektedir. Aşırı yağış ve şiddetli kasırgaların Orta Amerika, Güney Asya, Orta ve Batı Afrika bölgelerinde sık yaşandığı görülmektedir (EM-DAT, t.y.). Ancak bu ülkelerin sosyo-ekonomik yapılarının farklı olmasına bağlı bu gibi olaylardan nüfusların etkilenme düzeyi aynı olmamaktadır. Aşırı sıcaklıklar, kuraklık, sel, kasırga ve orman yangınları gibi aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki doğrudan etkileri aynı olsa da dolaylı etkileri olan gıda ve su güvenliği açısından, ekonomik yapının ve sağlık sektörlerinin gelişmişlik düzeylerinin farklı olmasından dolayı aynı düzeyde değildir (IPCC, 2007). Yine bu gibi olayların insan sağlığı üzerindeki etkisi de etkilenebilirlik açısından yaş, cinsiyet ve bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Aşırı sıcaklıklardan en çok etkilenenlerin yaşlılar olduğu ve yaşlıların sıcaklık değişimlerine karşı daha duyarlı olduğu bilinmektedir (Manangan ve ark., 2016). Aynı zamanda daha önce de değinildiği gibi aşırı sıcaklıklara bağlı olarak hamilelerin prematüre doğum yaptıklarına dikkat çekilmektedir (Wang ve ark., 2019; Smith ve Hardeman, 2020). Kuraklık ve sel ise ekonomisi tarıma dayalı gelişmekte olan ülkeleri en fazla etkilemekte ve özellikle Sahraaltı Afrika bölgesinde yetersiz beslenmeden kaynaklı birçok sağlık sorununun ortaya çıkmasına neden olmaktadır (FAO, 2021). Diğer taraftan artan sıcaklıklarla beraber göç eden ve habitatı genişleyen vektörlerin yetersiz beslenen çocuklarda ölümlere, hamilelerde prematüre doğum veya düşüklere yol açması çocukların ve kadınların sağlık açısından daha etkilenebilir olduğunun da bir göstergesidir (WHO, 2020). Dünyada yoksul nüfusun büyük bir çoğunluğunu kadınların oluşturması ve kadınların toplumsal rolleri iklim değişikliği riski altında olan doğal kaynaklara daha bağımlı olmaları yönüyle cinsiyet olarak erkeklerle göre kadınların sağlık etkilenebilirliğinin daha fazla olmasına neden olmaktadır (Atay ve ark., 2012).

İklim değişikliği ve aşırı hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki potansiyel ve mevcut etkileri ve özellikle ani gelişen iklimsel olaylardan etkilenen insan sayısı düşünüldüğünde ulusların bu etkileri azaltmak için sağlık koşullarını iyileştirmesi ve geliştirmesi mutlak gereklidir. Bu sayede sağlık sektörü bölge halkına sağlık hizmetlerine erişim kolaylıkları sunarak ve aşırı olayları yönetmek için sağlık sisteminin diğer

bölümlerini koordine ederek kriz atmosferinin hızlı bir şekilde atlatılmasına katkıda bulunulabilir (Ebi ve Bowen, 2015). Bununla birlikte aşırı hava olaylarından etkilenen insan sayısını azaltmak ancak toplumu bilinçlendirmek ile mümkün olabilir. Yaşanan fırtına veya orman yangını gibi durumlarda insanların nasıl korunması gerektiğinin ve bu durumlarda yapılacak eylemlere dair planlamaların önceden bildirilmesi birçok insanın hayatını kurtarabilir. Ayrıca yaşanan sel olaylarıyla gıda ve su yoluyla bulaşabilecek hastalıklar konusunda halkın bilinçlendirilmesi ayrıca önem taşımaktadır. Aynı zamanda halkın ve sağlık çalışanlarının çevredeki potansiyel ve mevcut vektörlere ve bu vektörlerin neden olduğu hastalıklara karşı bilgi sahibi olmaları da oldukça önemlidir. Özellikle sel ve fırtına gibi afetlerde erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi ve altyapının güçlendirilmesi can ve mal kaybını azaltabilir. Şiddetli fırtınalardan etkilenebilirliği yüksek olan kıyılarda özel duvarlar ve setler yapmak, sulak alanları ve su havzalarını yeniden restore etmek gibi mühendislik önlemleri alınabilir (Türkeş, 2022). Mercan resiflerini, bozkır ekosistemlerini ve mangrov ormanlarını korumak da alınabilecek önlemler arasındadır (Türkeş, 2022). Erken uyarı sürecinin başarılı olabilmesi için ilk olarak, en uygun teknolojinin kullanılması ve afetin tehlike derecesine göre bölgedeki yerel halkın sürece dair yönetilebilmesi gerekmektedir (Toprak Karaman, 2018).

Topluların uyum kapasitesi, bir sistemin yerel yardım programları gibi finansal kaynaklara, teknolojiye erişim, hastane ve ayakta tedavi hizmetleri gibi sağlık altyapısına erişimle ölçülebilen iklim değişikliğinden kaynaklanan tetki ve risklerle başa çıkabilme yeteneğinin değerlendirilmesidir (Mannathan ve ark., 2016). İklim değişikliği ve aşırı hava olaylarına karşı bireysel ve toplumsal önlemler alınması gerekmektedir. Bireysel olarak sıcak hava dalgalarına ve artan sıcaklıklara karşı evlerin çatıları beyaz boyanıp, klima gibi soğutma sistemleri kullanılabilir. Yerel yönetimler, kentsel ağaç dikimleri yaparak sıcaklıklara karşı önlem alabilir. Literatürde ağaçlar ve çimenlerden oluşan büyük yeşil alanların bölgesel sıcaklıkları azalttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Bowler ve ark., 2010; Oliveira ve ark., 2011; Wilhelmi ve ark., 2012). Ayrıca balkon ve terasların da yeşillendirilmesi alınabilecek bireysel önlemler arasındadır. Binaların yalıtım kalitesi de sıcaklık kaynaklı hastalık ve ölümlerin önüne geçebilir. Eski yapı stokunun yerine yeni binalar inşa etmek özellikle sıcak hava dalgaları kaynaklı ölümleri azaltabilir (Loughnan ve ark., 2015). Ayrıca kentlerde altyapıda kullanılan beton ve asfalt ısıyı yeryüzünde tutarak kentsel ısı adaları oluşturmaktadır. Şehirlerde sokakların geometrisi de kentsel ısı adalarının oluşmasına katkıda bulunur; çünkü her iki tarafında yüksek binalar olduğu caddeler, hava akışını azaltıp daha yüksek sıcaklıklara sebep olur (Block ve ark., 2012; Coffel ve ark., 2018). Yüksek bina inşasının belirli bölgelerde toplanması yerel yönetimler tarafından engellenmelidir.

Alınacak bireysel ve toplumsal önlemler iklim değişikliği gerçeğini değiştirmese de insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltabilir. Yeterince önlem alınmazsa, çevre koşullarına oldukça duyarlı olan insan sağlığını ciddi riskler beklemektedir. Halkın potansiyel etkilere ve alınacak önlemlere karşı bilinçlendirilmesi uyum süreci için büyük önem taşırken, yerel ve ulusal yönetimlere büyük sorumluluk düşmektedir.

12. Sonuç

Atmosfere salınan sera gazlarının artışı ve çeşitli insan faaliyetlerinin bir sonucu olarak ortaya çıkan iklim değişikliğinin aşırı hava olaylarını ve hastalık taşıyan vektörlerin yaşam alanlarını değişikliğe uğrattığı görülmektedir. Yaşanan aşırı hava olaylarının sıklığı, süresi ve şiddeti geçtiğimiz yüzyılla kıyaslandığında son 30 yılda ciddi bir artış göstermiştir (EM-DAT, t.y.). İklim öngörülleri bu olayların yaşanma sıklığında ve süresinde artış olacağına işaret etmektedir. Ülkelerin maruz kaldığı aşırı iklim olayları coğrafi konuma göre farklılık göstermektedir. Fakat aynı etkilere maruz kalan ülkelerde etkilenme düzeyi ülkelerin gelişmişlik düzeyine, sağlık sistemi koşullarına, sosyal ve ekonomik çevreye göre farklılaşmaktadır (Lindell ve Prater, 2003).

Dünya'da aşırı yağışlara en çok maruz kalan tropik, subtropik bölgeler sel nedeniyle ciddi ekonomik kayıplar verirken insanlar doğrudan ve dolaylı olarak sağlık sorunlarıyla karşılaşabilmekte ve hatta ölümlerle sonuçlanan etkilere maruz kalmaktadır. Son 30 yılda en çok görülen aşırı iklim olayı olan seller insan sağlığını birçok yönden etkilemektedir. Sel sularının birçok patojeni ve etrafta bulunan zararlı kimyasalları içermesi ve bu suların gıdalara, içme suyuna ve insan vücuduna temasıyla birçok hastalığa sebep olmaktadır. Yeterli sanitasyonun sağlanamamasından ve su kaynaklarının kirlenmesinden dolayı

sel kaynaklı sağlık sorunları ve ölümler en çok Afrika ve Güney Asya bölgelerinde görülmektedir (WHO, 2017a). Dolayısıyla bu bölgelerde su yoluyla bulaşan diyare, bağırsak enfeksiyonları, tifo, dizanteri, Hepatit, kolera yaygın olarak görülmektedir. Su yoluyla bulaşan hastalıklar için ikincil bir risk oluşturan kuraklık, uzun süren iklim olayı olmasıyla beraber etkileri uzun vadede dolaylı olarak görülmektedir (Alıracı, 2022).

Kuraklığın en çok görüldüğü yerler Afrika, Güney Amerika ve Avustralya bölgeleriyken (UNDRR, 2021), tüm bu bölgelerde kuraklığın etki düzeyi aynı değildir. Çünkü kuraklık nedeniyle çevre halkının kullandığı suların kalitesinde meydana gelen değişimler hastalıklar için zemin hazırlarken, yağış yoksunluğunda büyük kayıplar veren tarım sektörü, artan gıda talebini karşılayamayacak düzeye geldiğinde milyonlarca insan için su ve gıda kıtlığı riskini oluşturmaktadır. Ekonomisi tarıma dayalı ülke halkı kuraklık nedeniyle gelir kaybı yaşadığında yeterli gıda olsa bile gıdaya erişmekte zorlanıp yetersiz beslenme kaynaklı birçok hastalığa duyarlı hâle gelmektedir (FAO, 2021).

ABD, Hindistan, Japonya'da daha sık ve şiddetli yaşanan ve son yıllarda Akdeniz Havzası'nda da etkisini gösteren aşırı sıcaklara yönelik gelecek projeksiyonları da sıklık, süre ve şiddetin artacağını ve alansal genişleme olacağını öngörmektedir (EMDAT, t.y.; Brown, 2020). Aşırı sıcaklar nedeniyle yaşlı nüfusun ölüm oranlarında artışlar yaşandığı, kalp damar rahatsızlıkları, solunum yolu rahatsızlıkları, stres seviyesinde artış ve insanların agresif davranışlar sergilediği gözlenmektedir (Riley ve ark., 2018). Ayrıca aşırı sıcakların hormonal dengeyi değiştirerek erken doğuma yol açtığı da belirtilmektedir (Challis ve ark., 2002; Strand ve ark., 2012; Carolan-Olah ve Frankowska, 2014; Finken ve ark., 2017; Wang ve ark., 2019; Smith ve Hardeman, 2020). Sıcak havadan daha büyük bir ölüm oranına neden olan soğuk hava dalgaları ise solunum yolu rahatsızlıklarına yol açmaktadır ancak öngörüler gelecek dönemlerde soğuk hava dalgalarının sıklığının ve şiddetinin azalacağı yönündedir (Wang ve ark., 2016; Deniz ve Uslan, 2017).

Son dönemlerde sıklığı artan diğer iklim kaynaklı ve insan sağlığı için büyük risk oluşturan vektör kaynaklı hastalıklar, sıcaklıklarda ve yağış rejiminde meydana gelen değişiklikler nedeniyle vektörlerin yaşam alanlarında kayma olmaktadır. Sivrisinek, kum sineği, kene gibi vektörlerle taşınan Zika virüsü, Batı Nil virüsü, sıtma, Kırım Kongo Kanamalı ateşi, tatarcık humması, Dang humması, laşmanyaz gibi hastalıkların görüldüğü bölgeler iklim değişikliğiyle beraber giderek artmaktadır. Dünya' da sıtma vakalarının en çok görüldüğü Afrika'da yüzbinlerce insan sıtma sebebiyle hayatını kaybetmektedir. Güneydoğu Asya, Doğu Akdeniz, Batı Pasifik ve Amerika'da da bildirilen vakalar bulunmakla beraber 2015'ten beri Avrupa'da henüz sıtma vakasına rastlanmamıştır (WHO, 2020). Önümüzdeki 50 yıl içinde sıtma vakalarının kuzey enlemlere doğru kayacağını gösteren projeksiyonlar (Caminade ve ark., 2014; Laporta ve ark., 2015 Semakula ve ark., 2017) endişe vericidir. Ekvatorial bölgede daha çok görülen Dang humması, Zika virüsü, Batı Nil virüsü, Kırım Kongo kanamalı ateşi ve laşmanyaz gibi hastalıklarında sıtmada olduğu gibi orta enlemlere doğru yayılım göstermesi beklenmektedir (Semenza ve ark., 2016; Koch ve ark., 2017; Z. Xu ve ark., 2020; Ryan ve ark., 2020; Okely ve ark., 2020).

Orta enlemde yer alan ülkeler arasında olan Türkiye, vektör kaynaklı hastalıklar konusunda riskli bölgeler arasındadır. Bugüne kadar Türkiye 'de Kırım Kongo kanamalı ateşi, tularemi, lyme, tatarcık humması, sıtma, Batı Nil virüsü vakaları görülmüştür (Düzlü ve ark., 2020). Türkiye'de artan sıcaklıklar, sel ve kuraklıklar nedeniyle Zika virüsü taşıyan sivrisineklerin Türkiye'de görülmeye başladığı ve özellikle hamileler için büyük risk oluşturduğu sıkça dile getirilmektedir (Sarı, 2017). Dang hummasına neden olan sivrisineklere daha çok Afrika, Avustralya, Uzakdoğu, Hindistan, Doğu Akdeniz, ABD'nin güneyi ve Karayipler'de rastlanmaktadır (CDC, 2020c). Sıcaklık artışıyla ülkemizde görülmesi beklenen bu hastalık, Türkiye' de görülmemiş hastalıkların, vektör çeşitlerinin ve Türkiye'yi bekleyen tehlikelerin artacağına işaret etmektedir. Vektör artışının bir nedeni olan kuraklık da her geçen gün Türkiye'de daha şiddetli ve sık görülmeye başlamış ve gelecek projeksiyonlarında kuraklığın etkisini daha da artıracığı öngörülmektedir. Aşırı iklim olaylarından aşırı sıcakların da ülkemizde artması beklenmekte, soğuk hava dalgalarının ise azalacağı öngörülmektedir. Yaşanan sel olaylarının yaşanma sıklığının ve şiddetinin de artış göstermesi ülkemiz açısından endişe vericidir.

13. Tartışma

İklim değişikliğinin bütüncül bir şekilde ele alınması ve buna yönelik uyum çalışmalarının yapılması iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltabilir. Bu uyum çalışmalarında, iklim değişikliği kaynaklı afet veri ve bilgilerinin eksik olması çalışmaların etki seviyesini düşürmektedir (Atay ve ark., 2012). Bu çalışmada da Dünya ve Türkiye çapında aşırı iklim olayları kaynaklı sağlık sorunları yaşayan ve hayatını kaybeden insan sayısı verilerine ulaşırken WHO ve Sağlık Bakanlığı veri tabanı kullanılmış olmasına rağmen, WHO bölgelerinde ve Türkiye’de bildirilmemiş vaka ve ölüm olması ihtimal dâhilindedir.

Yapılan derleme ve paylaşılan istatistiksel veriler gelecekte iklim değişikliğinin etkilerinin daha belirgin olarak yaşanacağını ve insan sağlığını giderek daha olumsuz yönde etkileyeceğini göstermektedir. İklim değişikliği ve insan sağlığı ilişkisi boyutunda gelecekte olumsuz senaryoların önüne geçmek için bireylerin ve devletlerin acil somut adımlar atması gereklidir. İklim değişikliği konusunda bireyleri bilinçlendirmek bu konuda atılacak en önemli adımlar arasında yer almaktadır. Buna ek olarak, bu konuda disiplinler arası çalışmalar yürütmek ve iklim değişikliğini aktif olarak takip ederek eylem planları hazırlamak oldukça önemlidir.

İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki etkilerini asgari düzeye indirmek; hükümetlerin iklim politikaları ve toplumların bilinçlenmesi ile mümkün olabilir. Gerçekleşen olayların bölgesel olarak farklılıklar göstermesi, bir başka deyişle iklim değişikliğinin küresel olarak eşit düzeyde olmaması nedeniyle, ülkeler ve bireyler iklim değişikliğine karşı farklı şekillerde farklı etki ve risklere sahip olmakta ve dolayısıyla alınacak önlemlerde farklılaşmaktadır. Bu nedenle de iklim değişikliği konusunda hükümetler farklı politikalar izlemektedir. İklim değişikliğinin etkilerine karşı ülkelerin iş birliğinin önemi büyüktür.

İklim değişikliğinin hiç duymadığımız ve görmediğimiz hastalıkları yaygınlaştırabileceği, aynı zamanda aşırı hava olayları kaynaklı birçok bilindik sağlık sorununu arttıracak çalışmamızın bulguları arasındadır. Bu nedenle sağlık hizmetlerinde görev alan sağlık personellerinin bu hastalıkları teşhis edebilmesi insan sağlığı için büyük önem taşımaktadır. Örneğin, ABD’de CDC tarafından toplumu iklim değişikliğinin sağlık risklerine karşı hazırlamak için sağlık çalışanlarına yardımcı olacak 5 adımdan oluşan İklim Etkilerine Karşı Dayanıklılık Oluşturma (BRACE) çerçevesi belirlenmiştir (Manangan ve ark., 2016). Bu hazırlanan çerçeve kısa ve uzun vadeli iklim projeksiyonlarının halk sağlığı planlamasını ve eylem planlarını içermektedir. İklim projeksiyonları sağlık görevlilerinin iklime duyarlı sağlık etkilerini tahmin ve teşhis etmede kolaylık sağlayıp bu hastalıkların tedavi geliştirme sürecine katkı sağlamaktadır. BRACE çerçevesinin ilk adımı olan iklim etkilerini ve kırılganlıkları tahmin etme; iklim etkilerinin kapsamını, ilişkili potansiyel sağlık sonuçlarını ve bu sağlık etkilerine karşı savunmasız nüfusları belirlemeyi içermektedir. İkinci adım hastalık yükünü projelendirmeyi, üçüncü adım tanımlanmış sağlık etkileri için en uygun müdahale yöntemini belirlemeyi, dördüncü adım yazılı ve sürekli güncellenen uyum planı oluşturup planı denetlemeyi, son adım ise etkiyi değerlendirip uygulanan faaliyetlerin kalitesini geliştirmeyi amaçlamaktadır (CDC, 2019).

Avrupa Birliği ülkelerinde ise uyum politikaları arasında 2013 AB Uyum Stratejisi ve son olarak önerilen Avrupa İklim Yasası vardır. Bu iklim yasasının amacı uyum sağlama kapasitesini arttırmak, iklim değişikliğine karşı dayanıklılığı güçlendirip etkilenebilirliği azaltmaktır. 2013 Uyum Stratejisi (European Commission, 2013), sel yönetimi veya bina tasarımı da dâhil olmak üzere “iklim geçirmezlik” altyapı projeleri gibi iklimle ilgili bazı ileriye dönük ve sağlık sorunlarını önlemeye yönelik bir dizi eylemi içermektedir. Bununla birlikte, iklim uyumunun AB politikalarına entegrasyonunun çok karmaşık bir süreç olduğu kanıtlanmış ve Avrupa Komisyonu’nun kendi değerlendirmesiyle teyit edildiği gibi ilerleme düzensiz olmuştur. Ayrıca tüm uyum politikalarında sağlık yaklaşımı henüz ana odak noktası hâline gelmemiştir.

Türkiye’de iklim değişikliği etkilerini azaltmak için Ulusal İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı geliştirilmiş (ÇŞB, 2012); ekosistem hizmetleri, su kaynakları yönetimi, tarım ve gıda güvencesi, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık, doğal afet risk yönetimi ve insan sağlığı olmak üzere 5 temel alana odaklanılmıştır. İnsan sağlığı için belirlenen hedeflerin ilki aşırı hava olaylarının insan sağlığına etkilerine

yönelik araştırmalar olup, bu konudaki eylem planı kuraklık, sıcak dalgaları, kasırgalar, seller gibi aşırı hava olaylarının hâlihazırda etkisi ve gelecek iklim projeksiyonlarına istinaden iklim değişikliği ve insan sağlığı ilişkisinin izlenmesi, etki ve risklerin değerlendirilmesi olarak belirlenmiştir. İklim değişikliğinin kaçınılmaz kıldığı bulaşıcı hastalıklar için belirlenen hedef, vektör ve gıda kaynaklı potansiyel sağlık risklerinin araştırılıp alınabilecek önlemlerin belirlenmesidir. Bu hedefin gerçekleştirilebilmesi için bölgesel bazda tropikal hastalıklara yönelik tanı laboratuvarlarının kurulması ya da hıfızısıhha laboratuvarlarının bir kısmının alt yapılarının tropikal hastalıklar nezdinde geliştirilmesi eylem planı olarak belirlenmiştir. İklim değişikliğinin etkilerinden korunmak amacıyla erken uyarı, hastalıkların daha iyi takibi, bilgi sistemleri gibi sağlık sektöründe alınacak olası uyum önlemlerinin etkinliğinin araştırılması gibi eylem planları da sağlık sektörünü iklim değişikliğine karşı güçlendirmek amacıyla belirlenmiş eylem planlarıdır. Ülkemizde ayrıca halkı bilinçlendirmek için tüm bakanlıklarda hizmet içi eğitimler ve kamuoyunda farkındalığı arttırmak için programlar hazırlanmakla beraber iklim değişikliği konusunda Ar-Ge kapasitesini geliştirmek için teşviklerin verilmesi de uyum planları arasında yer almaktadır.

Kaynaklar

- Agusto, F.B. (2020) Optimal Control and Temperature Variations of Malaria Transmission Dynamics, Complexity, 2020: 5056432.
- Akdur, R. (2006) Sıtma ve Salgınlar Tarihi, Bilim Tarihi Araştırmaları, Sayı 2: 1-11.
- Akman, A., Gümüsova, S. (2016) Küresel İklim Değişiklikleri ve Viral Enfeksiyonlar, Van Veterinary Journal, 27(3): 171-176.
- Alıracı, I.D. (2022) Küresel Isınmanın Enfeksiyon Hastalıklarına Etkisi, Igusabder, 16 (2022): 284-291.
- Alisky, J.M. (2008) Survival of Naegleria fowleri Primary Amebic Meningocephalitis (PAM) Could Be Improved With an Intensive Multi-Route Chemo- and Biotherapeutic Regimen, Medical Hypotheses, 71(6): 969-971.
- An, N., Turp, M.T., Türkeş, M., Kurnaz, M.L. (2020) Mid-Term Impact of Climate Change on Hazelnut Yield. Agriculture, 10(5): 159.
- Ansari, M., Mazloumi, A., Abbassinia, M., Dehghan, S.F., Hossieni, S.M., Golbabaei, F. (2014) Heat Stress and Its Impact on the Workers' Cortisol Concentration: A Case Study In a Metal Melding Industry, Journal of Health and Safety at Work, 4(2): 59-68.
- Antunes, L., Silva, S.P., Marques, J., Nunes, B., Antunes, S. (2016) The Effect of Extreme Cold Temperatures on the Risk of Death in the Two Major Portuguese Cities. International Journal of Biometeorology, 61(1): 127-135.
- APHA web sayfası (t.y.) Erişim Tarihi 10 Mayıs 2021, <https://www.apha.org/topics-and-issues/climate-change/mental-wellness>.
- Aras, B., Demirci, K. (2020) İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığı Üzerindeki Psikolojik Etkileri, Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2): 77-94.
- Ariano, R., Canonica, G.W., Passalacqua, G. (2010) Possible Role of Climate Changes in Variations in Pollen Seasons and Allergic Sensitizations During 27 Years, Annals of Allergy, Asthma & Immunology, 104(3): 215-222.
- Arroyo, V., Díaz, J., Ortiz, C., Carmona, R., Sáez, M., Linares, C. (2016) Short Term Effect of Air Pollution, Noise and Heat Waves on Preterm Births in Madrid (Spain), Environmental Research, 145: 162-168.
- Arslanyılmaz, M., Aslan, D., Akın, L., Aktaş, D. (2014) Tularemi: Güncel Değerlendirmeler. Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi, 71(2): 99-106.

Aspöck, H., Gerersdorfer, T., Formayer, H., Walochnik, J. (2008) Sandflies and Sandfly-Borne Infections of Humans in Central Europe in the Light of Climate Change, *Wiener Klinische Wochenschrift*, 120(4): 24-29.

Atay, H., Tüvan, A., Demir, Ö., Balta, İ. (2012) İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri, İklim ve Sağlık Alanındaki İlişkilere Genel Bakış: Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Beard, C.B., Eisen, R.J., Barker, C.M., Garofalo, J.F., Hahn, M., Hayden, M., Monaghan, A.J., Ogden, N.H., Schramm, P.J. (2016) Vectorborne Diseases, in *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*, Washington, DC: U.S. Global Change Research Program.

Beggs, P.J., Walczyk, N. E. (2008) Impacts of Climate Change on Plant Food Allergens: A Previously Unrecognized Threat to Human Health, *Air Quality, Atmosphere and Health*, 1(2): 119-123.

Benedict, K.M., Reses, H., Vigar, M., Roth, D.M., Roberts, V.A., Mattioli, M., Cooley, L.A., Hilborn, E.D., Wade, T.J., Fullerton, K.E., Yoder, J.S., Hill, V.R. (2017) Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks Associated with Drinking Water — United States, 2013–2014, *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 66(44): 1216-1221.

Bente, D.A., Forrester, N.L., Watts, D.M., Mcauley, A.J., Whitehouse, C.A., Bray, M. (2013) Crimean-Congo Hemorrhagic Fever: History, Epidemiology, Pathogenesis, Clinical Syndrome and Genetic Diversity, *Antiviral Research*, 100(1): 159-189.

Bifulco, M., Ranieri, R. (2017) Impact of Drought on Human Health, *European Journal of Internal Medicine*, 46: e9-e10.

Black, R., Arnell, N.W., Adger, W.N., Thomas, D. Geddes, T. (2012) Migration, Immobility and Displacement Outcomes Following Extreme Events, *Environmental Science and Policy*, 27: 32-43.

Block, A.H., Livesley, S.J., Williams, N.S.G. (2012) Responding to the Urban Heat Island: A Review of the Potential of Green Infrastructure. Victoria: Victorian Centre for Climate Change Adaptation Research.

Bowler, D.E., Buyung-Ali, L., Knight, T.M., Pullin, A.S. (2010) Urban Greening to Cool Towns and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence, *Landscape and Urban Planning*, 97(3): 147-155.

Brown, S.J. (2020) Future Changes in Heatwave Severity, Duration and Frequency due to Climate Change for the Most Populous Cities, *Weather and Climate Extremes*, 30: 100278.

Caminade, C., Kovats, S., Rocklov, J., Tompkins, A.M., Morse, A.P., Colón-González, F.J., Stenlund, H., Martens, P., Lloyd, S.J. (2014) Impact of Climate Change on Global Malaria Distribution, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(9): 3286-3291.

Can, G., Şahin, Ü., Sayılı, U., Dubé, M., Kara, B., Acar, H.C., İnan, B., Aksu Sayman, Ö., Lebel, G., Bustinza, R., Küçükali, H., Güven, U., Gosselin, P. (2019) Excess Mortality in Istanbul During Extreme Heat Waves Between 2013 and 2017, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22): 4348.

Cankardaş, S., Sofuoğlu, Z. (2021) İklim Değişikliği ve Birey Üzerindeki Etkilerinin Gözden Geçirilmesi, *Nesne*, 9(19): 139-146.

Carleton, T.A. (2017) Crop-Damaging Temperatures Increase Suicide Rates in India, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(33): 8746-8751.

Carolan-Olah, M., Frankowska, D. (2014) High Environmental Temperature and Preterm Birth: A Review of The Evidence. *Midwifery*, 30(1): 50-59.

CDC web sayfası (2018) Erişim Tarihi 8 Temmuz 2021, <https://www.cdc.gov/tularemia/index.html>.

CDC web sayfası (2019) Erişim Tarihi 2 Haziran 2021, <https://www.cdc.gov/climateandhealth/BRACE.htm>.

CDC web sayfası (2020a) Erişim Tarihi 29 Haziran 2021, <https://www.cdc.gov/parasites/naegleria/state-map.html>.

CDC web sayfası (2020b) Erişim Tarihi 6 Mayıs 2021, <https://www.cdc.gov/malaria/about/distribution.html>.

CDC web sayfası (2020c) Erişim Tarihi 5 Haziran 2021, <https://www.cdc.gov/dengue/areaswithrisk/around-the-world.html>.

CDIPD web sayfası (2021) Erişim Tarihi 29 Haziran 2021, <http://www.cdipd.org/index.php/naegleriasis-global-impact>.

Cebeci, İ., Demirkıran, O., Doğan, O., Karagöz Sezer, K., Öztürk, Ö., Elbaşı, F. (2019) Türkiye'nin İller Bazında Kuraklık Değerlendirmesi, *Toprak Su Dergisi, Özel Sayı*: 169-176.

Chalghaf, B., Chemkhi, J., Mayala, B., Harrabi, M., Benie, G. B., Michael, E., Ben Salah, A. (2018) Ecological Niche Modeling Predicting the Potential Distribution of *Leishmania* Vectors in the Mediterranean Basin: Impact of Climate Change, *Parasites & Vectors*, 11: 461.

Challis, J.R.G., Sloboda, D.M., Alfaidy, N., Lye, S.J., Gibb, W., Patel, F.A., Whittle, W.L., Newnham, J.P. (2002) Prostaglandins and Mechanisms of Preterm Birth, *Reproduction*, 124(1): 1-17.

Chan, A.W., Hon, K.L., Leung, T.F., Ho, M.H., Rosa Duque, J.S., Lee, T.H. (2018) The Effects of Global Warming on Allergic Diseases, *Hong Kong Medical Journal*, 24(3): 277-284.

Chand, P.K., Murthy, P. (2008) Climate Change and Mental Health, *Regional Health Forum*.12(1): 43-48.

Cho, G.J., Ahn, K.H., Kim, L.Y., Hwang, S.Y., Hong, S.C., Oh, M.J., Kim, H.J. (2017) Effect of Relative Humidity on Preeclampsia, *Clinical and Experimental Obstetrics & Gynecology*, 44(2): 264-267.

Cianconi, P., Betrò, S., Janiri, L. (2020) The Impact of Climate Change on Mental Health: A Systematic Descriptive Review. *Frontiers In Psychiatry*, 11: 74.

Cissé, G. (2019) Food-Borne and Water-Borne Diseases Under Climate Change in Low- and Middle-income Countries: Further Efforts Needed for Reducing Environmental Health Exposure Risks, *Acta Tropica*, 194: 181-188.

Coffel, E.D., de Sherbinin, A., Horton, R.M., Lane, K., Kienberger, S., Wilhelmi, O. (2018) The Science of Adaptation to Extreme Heat, in Z. Zommers and K. Alverson (Eds.), *Resilience: The Science of Adaptation to Climate Change*, Amsterdam: Elsevier.

Cook, B.I., Seager, R., Miller, R.L., Mason, J.A. (2013) Intensification of North American Megadroughts Through Surface and Dust Aerosol Forcing, *Journal of Climate*, 26(13): 4414-4430.

Cooper, A.M., Aouthmany, S., Shah, K., Rega, P.P. (2019) Killer Amoebas: Primary Amoebic Meningoencephalitis in a Changing Climate, *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 32(6): 30-35.

Cotty, P.J., Jaime-Garcia, R. (2007) Influences of Climate on Aflatoxin Producing Fungi and Aflatoxin Contamination. *International Journal of Food Microbiology*, 119(1-2): 109-115.

Crimmins, A., Balbus, J., Gamble, J.L., Beard, C.B., Bell, J.E., Dodgen, D., Eisen, R.J., Fann, N., Hawkins, M., Herring, S.C., Jantarasami, L., Mills, D.M., Saha, S., Sarofim, M.C., Trtanj, J., Ziska, L. (2016) Executive Summary. *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*, Washington, DC: U.S. Global Change Research Program.

Çelik, S., Bacanlı, H., Görgeç, H. (2008) *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Meteorolojik Veri İşlem Dairesi Başkanlığı Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü.

Çelik, S., Özalp H.Y. (2011) *Sıcak Yıllar, Meteorolojik Kaynaklı Afetler ve 2010 Yılı*. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

ÇŞB (2012) *Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı: 2011-2023*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

ÇŞB (2013) *Türkiye İklim Değişikliği 5. Bildirimi*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

Dabanlı, İ. (2019) Kuraklık Riskinin Bulanık Mantık Yardımıyla Türkiye Geneline Değerlendirilmesi, *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Dergisi*, 10(1): 359-372.

De Jonckheere, J.F. (2011) Origin and Evolution of the Worldwide Distributed Pathogenic Amoeboflagellate *Naegleria fowleri*, *Infection, Genetics and Evolution*, 11(7): 1520-1528.

Dellal, I., Unuvar, F.I. (2019) Effect of Climate Change on Food Supply of Turkey, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 20(2): 692–700.

Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H., Coşkun, M. (2017) Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios, *Turkish Journal of Water Science and Management*, 1 (1): 22-43.

Demirtaş, M. (2017) Şiddetli Sıcak Hava Dalgaları: Dinamik-Fiziksel Etkenler ve Bu Sıcak Hava Dalgalarının Özellikleri, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(2): 190-202.

Deniz, A.Z., Uslan, E. (2018) Ekstrem Soğuk Hava Dalgası: Ocak 2017, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(3): 761-773.

Derouich, M., Boutayeb, A., Twizell, E. H. (2003) A Model of Dengue Fever, *Biomedical Engineering Online*, 2: 4.

Dhainaut, J.-F., Claessens, Y.-E., Ginsburg, C., Riou, B. (2004) Unprecedented Heat-Related Deaths During the 2003 Heat Wave in Paris: Consequences on Emergency Departments, *Critical Care*, 8(1): 1-2.

Diffenbaugh, N.S., Giorgi, F. (2012) Climate Change Hotspots in the CMIP5 Global Climate Model Ensemble, *Climatic Change*, 114(3): 813-822.

Doherty, T.J., Clayton, S. (2011) The Psychological Impacts of Global Climate Change, *American Psychologist*, 66(4): 265–276.

Düzlü, Ö., İnci, A., Yıldırım, A., Doğanay, M., Özbel, Y., Aksoy, S. (2020) Vector-Borne Zoonotic Diseases in Turkey: Rising Threats on Public Health, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 44(3): 168-75.

Ebi, K.L., Bowen, K., (2015) Extreme Events as Sources of Health Vulnerability: Drought as an Example, *Weather and Climate Extremes*, 11: 95-102.

Elaldı, N., Kaya, Ş., (2014) Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, *Journal of Microbiology and Infectious Diseases*, Special Issue 1: 1-9.

EM-DAT web sayfası (t.y.) Erişim Tarihi 20 Nisan 2021, www.emdat.be.

Ergünay, K., Saygan, M.B., Aydoğan, S., Lo, M.M., Weidmann, M., Dilcher, M., Sener, B., Hasçelik, G., Pınar, A., Us, D. (2011) Sandfly Fever Virus Activity in Central/Northern Anatolia, Turkey: First Report of Toscana Virus Infections, *Clinical Microbiology and Infection*, 17(4): 575-581.

Erlat, E., Güler, H. (2018) Türkiye’de Sıcaklık Ekstremlerinin Sürelerinde Gözlenen Değişim ve Eğilimler (1950-2017), *Ege Coğrafya Dergisi*, 27(2): 135-148.

Erlat, E., Türkeş, M., Aydın, F. (2021) Observed changes and trends in heatwave characteristics in Turkey since 1950. *Theoretical and Applied Climatology*, 145:137–157.

European Commission (2013) Communication From the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: An EU Strategy on Adaptation to Climate Change. Brussels: European Commission.

Evcı Kiraz, E.D. (2019) İklim Değişikliğinin İnsan Sağlığına Etkileri. Ankara: WEGlobal, CFCU, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

FAO (1996) Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2015) Climate Change and Food Security: Risks and Responses. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2021) The Impact of Disasters and Crises on Agriculture and Food Security: 2021. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO (2020) The State of Food Security and Nutrition in the World 2020: Transforming Food Systems for Affordable Healthy Diets. Rome: FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO.

Finken, M.J.J., van der Voorn, B., Hollanders, J.J., Ruys, C.A., de Waard, M., van Goudoever, J.B., Rotteveel, J. (2017) Programming of the Hypothalamus-Pituitary-Adrenal Axis by Very Preterm Birth, *Annals of Nutrition & Metabolism*, 70(3): 170-174.

Founda, D., Giannakopoulos, C. (2009) The Exceptionally Hot Summer of 2007 in Athens, Greece—A Typical Summer in the Future Climate? *Global and Planetary Change*, 67(3-4): 227-236.

Fouque, F., Reeder, J. C. (2019) Impact of Past and On-Going Changes on Climate and Weather on Vector-Borne Diseases Transmission: A Look at the Evidence, *Infectious Diseases of Poverty*, 8(1): 51.

Githeko, A.K., Lindsay, S.W., Confalonieri, U.E., Patz, J.A. (2000) Climate Change and Vector-Borne Diseases: A Regional Analysis, *Bulletin of the World Health Organization*, 78(9): 1136-1147.

Gürel, Z., Aslan, D. (2019) Halk Sağlığı Bakış Açısıyla Gıda Kaynaklı Krizler ve Önleme Yaklaşımları, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 76(3): 361-376.

Herman, E.K., Greninger, A., van der Giezen, M., Ginger, M.L., Ramirez-Macias, I., Miller, H.C., Morgan, M.J., Tsaoasis, A.D., Velle, K., Vargová, R., Najle, S.R., Macintyre, G., Muller, N., Wittwer, M., Zysset-Burri, D.C., Elias, M., Slamovits, C., Weirauch, M., Fritz-Laylin, L., Marciano-Cabral, F., Puzon, G.J.,

Walsh, T., Chiu, C., Dacks, J.B (2020) A Comparative 'Omics Approach to Candidate Pathogenicity Factor Discovery in the Brain-Eating Amoeba *Naegleria fowleri*, bioRxiv, preprint.

HPA (2012) Health Effects of Climate Change in the UK 2012 – Current Evidence, Recommendations and Research Gaps. London: Health Protection Agency.

Hunter, M.C., Smith, R.G., Schipanski, M.E., Atwood, L.W., Mortensen, D.A. (2017) Agriculture in 2050: Recalibrating Targets for Sustainable Intensification, *Bioscience*, 67(4): 386-391.

IPCC (2007) Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007. Cambridge and New York: Cambridge University Press.

IPCC (2012) Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York: Cambridge University Press.

IPCC (2018) An IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty. In Press.

Irmak, H. (2008) Sularla İlişkili Hastalıklar. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı

İnci, A., Yazar, S., Tuncbilek, A., Canhilal, R., Doganay, M., Aydın, L., Aktas, M., Vatansever, Z., Ozdarendeli, A., Ozbel, Y., Yildirim, A., Duzlu, O. (2013) Vectors and Vector-Borne Diseases in Turkey, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 60(4): 281-296.

Kalaycioglu, H., Korukluoglu, G., Ozkul, A., Oncul, O., Tosun, S., Karabay, O., Gozalan, A., Uyar, Y., Caglayik, D.Y., Atasoylu, G., Altas, A.B., Yolbakan, S., Ozden, T.N., Bayrakdar, F., Sezak, N., Pelitli, T.S., Kurtcebe, Z.O., Aydın, E., Ertek, M. (2012) Emergence of West Nile Virus Infections in Humans in Turkey, 2010 to 2011, *Eurosurveillance*, 17(21): 20182.

Kanat, Z., Keskin, A. (2018) Dünyada İklim Değişikliği Üzerine Yapılan Çalışmalar ve Türkiye'de Mevcut Durum, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 49(1): 67-78.

Kangur, K., Kangur, P., Ginter, K., Orru, K., Haldna, M., Möls, T., Kangur, A. (2013) Long-Term Effects of Extreme Weather Events and Eutrophication on the Fish Community of Shallow Lake Peipsi (Estonia/Russia), *Journal of Limnology*, 72(2): 376-387.

Karakavuk, M., Aykur, M., Ünver, A., Döşkaya, M. (2018) Parasitic Diseases That Can Infect Travelers to Africa, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 42(2): 154-160.

Kasap, O.E., Alten, B. (2006) Comparative Demography of the Sand Fly *Phlebotomus Papatasi* (Diptera: Psychodidae) at Constant Temperatures, *Journal of Vector Ecology*, 31(2): 378-385.

Katellaris, C.H., Beggs, P.J. (2018) Climate Change: Allergens and Allergic Diseases, *Internal Medicine Journal*, 48(2): 129-134.

Kılıç, S., Yeşilyurt M. (2011) Tularemi: Güncel Tedavi Seçeneklerine Güncel Bir Bakış, *Klinik Dergisi*, 24(1): 2-10.

Kılınç, A. (2019) Batı Nil Virüsü Salgını, *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(1): 80-87.

- Koch, L.K., Kochmann, J., Klimpel, S., Cunze, S. (2017) Modeling the Climatic Suitability of Leishmaniasis Vector Species in Europe, *Scientific Reports*, 7: 13325.
- Koppe, C., Kovats, S., Jendritzky, G., Menne, B., Baumüller, J., Bitan, A., Jiménez, J.D., Ebi, K.L., Havenith, G., Santiago, C.L., Michelozzi, P., Nicol, F., Matzarakis, A., McGregor, G., Nogueira, P.J., Sheridan, S., Tanja Wolf, T. (2004) Heat Waves: Risks and Responses. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.
- Korkmaz, A.C., Erik, H.E., Aslan, D. (2020) Sıtma Küresel Bir Halk Sağlığı Sorunu Mu? Nedenler ve Sonuçları ile İlgili Güncel Durum Tespiti, *Sağlık ve Toplum*, 20(3): 28-37.
- Kovancı, E., Yıldız Karakoç, D. (2019) Bir Güvenlik Tehdidi Olarak İklim Değişikliği, *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 13. Uluslararası Kamu Yönetimi Sempozyumu Bildirileri Özel Sayısı: 344-357.
- Kovats, R.S., Valentini, R., Bouwer, L.M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Rounsevell, M., Soussana, J.-F. 2014 Europe, in V.R. Barros, C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, L.L. White (Eds.), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Körbalta, H. (2019) Türkiye’de Yerel Su Güvenliği, *Güvenlik Bilimleri Dergisi*, 8(1): 55-84.
- Köyceğiz, C., Büyükyıldız, M. (2019) Temporal Trend Analysis of Extreme Precipitation: A Case Study of Konya Closed Basin, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(8): 956-961.
- Krishnamurthy, P.K., Lewis, K., Choularton, R.J. (2014) A Methodological Framework for Rapidly Assessing the Impacts of Climate Risk on National-Level Food Security Through a Vulnerability Index, *Global Environmental Change*, 25: 121-132.
- Kurnaz, L., Şahin, Ü. (2014) İklim Değişikliği ve Kuraklık. İstanbul: İstanbul Politikalar Merkezi.
- Kweku, D.W., Bismark, O., Maxwell, A., Desmond, K.A., Danso, K.B., Oti-Mensah, E.A., Quachie, A.T., Adormaa, B.B. (2018) Greenhouse Effect: Greenhouse Gases and Their Impact on Global Warming, *Journal of Scientific Research and Reports*, 17(6): 1-9.
- Laporta, G.Z., Linton, Y.-M., Wilkerson, R.C., Bergo, E.S., Nagaki, S.S., Sant’Ana, D.C., Sallum, M.A.M. (2015) Malaria Vectors in South America: Current and Future Scenarios, *Parasites & Vectors*, 8: 426.
- Lindell, M.K., Prater, C.S. (2003) Assessing community impacts of natural disasters. *Natural Hazards Review*, 4, 176–185.
- Loughnan, M., Carroll, M., Tapper, N.J. (2015) The Relationship Between Housing and Heat Wave Resilience in Older People, *International Journal of Biometeorology*, 59(9): 1291-1298.
- Manangan, A.P., Uejio, C.K., Saha, S., Schramm, P.J., Marinucci, G.D., Brown, C.L., Hess, J.J., Lubet, G. (2016) Assessing Health Vulnerability to Climate Change: A Guide for Health Departments. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention.
- Mari, L., Casagrandi, R., Rinaldo, A., Gatto, M. (2018) Epidemicity Thresholds for Water-Borne and Water-Related Diseases, *Journal of Theoretical Biology*, 447: 126-138.
- MGM (2020) 2019 Yılı İklim Değerlendirmesi. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

MGM (2021) 2020 Yılı İklim Değerlendirmesi. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.

Miman, Ö. (2017) Sıtma ve Ülkemizdeki Son Durumu (Sunum). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı.

Mohapatra, S. (2018) Climate Change, New Security Challenges and the United Nations (1st Edition). London: Routledge.

Muller, D.A., Depelsenair, A.C.I., Young, P.R. (2017) Clinical and Laboratory Diagnosis of Dengue Virus Infection, The Journal of Infectious Diseases, 215(Suppl 2): S89-S95.

Muñoz, Á.G., Thomson, M.C., Goddard, L., Aldighieri, S. (2016) Analyzing Climate Variations at Multiple Timescales Can Guide Zika Virus Response Measures, Gigascience, 5(1): 1-6.

Musso, D., Ko, A.I., Baud, D. (2019). Zika Virus Infection—After the Pandemic, The New England Journal of Medicine, 381(15): 1444-1457.

Nakazawa, Y., Williams, R., Peterson, A.T., Mead, P., Staples, E., Gage, K.L. (2007) Climate Change Effects on Plague and Tularemia in the United States, Vector Borne and Zoonotic Diseases, 7(4): 529-540.

NASA we sayfası (2021) Erişim Tarihi 25 Mayıs 2021, <https://earthobservatory.nasa.gov/images/147811/turkey-experiences-intense-drought>.

Nguyen, H.D., Azzi, M., White, S., Salter, D., Trieu, T., Morgan, G., Rahman, M., Watt, S., Riley, M., Chang, L.T.-C., Barthelemy, X., Fuchs, D., Lieschke, K., Nguyen, H. (2021) The Summer 2019-2020 Wildfires in East Coast Australia and Their Impacts on Air Quality and Health in New South Wales, Australia, International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(7): 3538.

Nori-Sarma, A., Anderson, G.B., Rajiva, A., ShahAzhar, G., Gupta, P., Pednekar, M.S., Son, J.-Y., Peng, R.D., Bell, M.L. (2019) The Impact of Heat Waves on Mortality in Northwest India, Environmental Research, 176: 108546.

OBrien, L.V., Berry, H.L., Coleman, C., Hanigan, I.C. (2014) Drought as a Mental Health Exposure, Environmental Research, 131: 181-187.

Okely, M., Anan, R., Gad-Allah, S., Samy, A.M. (2020) Mapping the Environmental Suitability of Etiological Agent and Tick Vectors of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, Acta Tropica, 203: 105319.

Oliveira, S., Andrade, H., Vaz, T. (2011) The Cooling Effect of Green Spaces as a Contribution to the Mitigation of Urban Heat: A Case Study in Lisbon, Building and Environment, 46(11): 2186-2194.

Olgun Eker, E., Kantarlı, S. (2020) İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri, Doğanın Sesi, 3(5): 13-23.

Ong, T.Y.Y., Khan, N.A., Siddiqui, R. (2017) Brain-Eating Amoebae: Predilection Sites in the Brain and Disease Outcome. Journal of Clinical Microbiology, 55(7): 1989-1997.

Öncel, S. (2018) Türkiye'de Lyme Hastalığı, Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 4(3): 103-106.

Öngörü, P., Bodur, H. (2013) Kırım Kongo Kanamalı Ateşi, Journal of Experimental and Clinical Medicine, 29(3s): 171-181.

Özkale, Y., Özkale, M., Kiper, P., Çetinkaya, B., Erol, İ. (2016) Sadfly Fever: Two Case Reports, Türk Pediatri Arşivi, 51(2): 110-113.

- Palinkas, L.A., Wong, M. (2020) Global Climate Change and Mental Health, *Current Opinion in Psychology*, 32: 12-16.
- Parham, P. E., Michael, E. (2010) Modeling the Effects of Weather and Climate Change on Malaria Transmission, *Environmental Health Perspectives*, 118(5): 620-626.
- Phung, D., Huang, C., Rutherford, S., Chu, C., Wang, X., Nguyen, M., Nguyen, N.H., Manh, C.D., Nguyen, T. H. (2015) Association Between Climate Factors and Diarrhoea in a Mekong Delta Area, *International Journal of Biometeorology*, 59(9): 1321-1331.
- Polat, Y., Yanıkoğlu, A., Çetin, H. (2017) İklim Değişikliğinin Sivrisinek Kaynaklı Hastalıklar Üzerine Etkisi, *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi - C Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji*, 6(2): 86-94.
- Quintana, M.G., Fernández, M.S., & Salomón, O.D. (2012) Distribution and Abundance of Phlebotominae, Vectors of Leishmaniasis, in Argentina: Spatial and Temporal Analysis at Different Scales, *Journal of Tropical Medicine*, 2012: 652803.
- Quintero-Herrera, L.L., Ramírez-Jaramillo, V., Bernal-Gutiérrez, S., Cárdenas-Giraldo, E.V., Guerrero-Matituy, E.A., Molina-Delgado, A.H., Montoya-Arias, C.P., Rico-Gallego, J.A., Herrera-Giraldo, A.C., Botero-Franco, S., Rodríguez-Morales, A.J. (2015) Potential Impact of Climatic Variability on the Epidemiology of Dengue in Risaralda, Colombia, 2010-2011, *Journal of Infection and Public Health*, 8(3): 291-297.
- Radauer, C., Bublin, M., Wagner, S., Mari, A., Breiteneder, H. (2008) Allergens are Distributed into Few Protein Families and Possess a Restricted Number of Biochemical Functions, *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121(4): 847-852.e7.
- Rebetez, M., Dupont O., Giroud M. (2009) An Analysis of the July 2006 Heatwave Extent in Europe Compared to the Record Year of 2003, *Theoretical and Applied Climatology*, 95(1-2): 1-7.
- Riley, K., Wilhalme, H., Delp, L., Eisenman, D.P. (2018) Mortality and Morbidity During Extreme Heat Events and Prevalence of Outdoor Work: An Analysis of Community-Level Data From Los Angeles County, California, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4): 580.
- Roberts, N., Moreno, A., Valero-Garcés, B.L., Corella, J.P., Jones, M., Allcock, S., Woodbridge, J., Morellón, M., Luterbacher, J., Xoplaki, E., Türkeş, M. (2012) Palaeolimnological Evidence for an East-West Climate See-Saw in the Mediterranean Since AD 900, *Global and Planetary Change*, 84-85: 23-34.
- Rocklöv, J., Dubrow, R. (2020) Climate Change: An Enduring Challenge for Vector-Borne Disease Prevention and Control, *Nature Immunology*, 21: 479-483.
- Rossiello, M.R., Szema, A. (2019) Health Effects of Climate Change-induced Wildfires and Heatwaves, *Cureus*, 11(5), e4771.
- Roxy, M.K., Ritika, K., Terray, P., Masson, S. (2014) The Curious Case of Indian Ocean Warming, *Journal of Climate*, 27(22): 8501-8509.
- Royé, D., Codesido, R., Tobías, A., Taracido, M. (2020) Heat Wave Intensity and Daily Mortality in Four of the Largest Cities of Spain, *Environmental Research*, 182: 109027.
- Ryan, S.J., Carlson, C.J., Tesla, B., Bonds, M.H., Ngonghala, C.N., Mordecai, E.A., Johnson, L.R., Murdock, C.C. (2021) Warming Temperatures Could Expose More Than 1.3 Billion New People to Zika Virus Risk by 2050, *Global Change Biology*, 27(1): 84-93.

Rydén, P., Sjöstedt, A., Johansson, A. (2009) Effects of Climate Change on Tularaemia Disease Activity in Sweden, *Global Health Action*, 2(1): 2063.

Sağlığım web sayfası (t.y.) Erişim Tarihi 28 Nisan 2021, <https://sagligim.gov.tr/zika-virus-hastaligi.html>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-a) Erişim Tarihi 22 Nisan 2021, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/iklim-de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi.html>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-a) Erişim Tarihi 10 Nisan 2021, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoonotikvektorel-kkka/detay.html>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-b) Erişim Tarihi 22 Nisan 2021, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/iklim-de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi.html>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-c) Erişim Tarihi 27 Nisan 2021, <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/site/HastalikDetay/Bati-Nil-Atesi>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-d) Erişim Tarihi 28 Nisan 2021, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoonotikvektorel-zika/detay.html>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-e) Erişim Tarihi 28 Nisan 2021, <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/site/HastalikDetay/Dang-Hummasi>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-f) Erişim Tarihi 10 Mayıs 2021, <https://www.seyahatsagligi.gov.tr/site/HastalikDetay/Tularemi>.

Sağlık Bakanlığı web sayfası (t.y.-g) Erişim Tarihi 11 Mayıs 2021, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoonotikvektorel-sitma/detay>.

Sağlık Bakanlığı (2011) Tularemi Hastalığının Kontrolü İçin Saha Rehberi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Zoonotik Hastalıklar Daire Başkanlığı.

Sağlık Bakanlığı (2015) İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Olumsuz Etkilerinin Azaltılması ve Eylem Planı (1. Baskı). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu.

Sağlık Bakanlığı (2019) Türkiye Zoonotik Hastalıklar Eylem Planı (2019-2023). Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Zoonotik ve Vektörel Hastalıklar Dairesi Başkanlığı.

Sarı, T. (2017) Zika Virüsü Hastalığı: Türkiye'deki Durum ve Dünya Çapındaki Salgının Gözden Geçirilmesi, *Klimik Dergisi*, 30(1): 2-8.

ScienceDaily web sayfası (2018) Erişim Tarihi 8 Mayıs 2021, <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/11/181101085246.htm>.

Semakula, H.M., Song, G., Achuu, S.P., Shen, M., Chen, J., Mukwaya, P.I., Oulu, M., Mwendwa, P.M., Abalo, J., Zhang, S. (2017) Prediction of Future Malaria Hotspots Under Climate Change in Sub-Saharan Africa, *Climatic Change*, 143(3-4): 415-428.

Semenza, J.C., Tran, A., Espinosa, L., Sudre, B., Domanovic, D., Paz, S. (2016) Climate Change Projections of West Nile Virus Infections in Europe: Implications for Blood Safety Practices, *Environmental Health*, 15(Suppl 1): S28.

Shi, G., Yan, H., Zhang, W., Dodson, J., Heijnis, H., Burrows, M. (2021) Rapid Warming Has Resulted in More Wildfires in Northeastern Australia, *The Science of the Total Environment*, 771: 144888.

Smith, L.T., Aragão, L.E.O.C., Sabel, C.E., Nakaya, T. (2014) Drought Impacts on Children's Respiratory Health in the Brazilian Amazon, *Scientific Reports*, 4: 3726.

Smith, M.L., Hardeman, R.R. (2020) Association of Summer Heat Waves and the Probability of Preterm Birth in Minnesota: An Exploration of the Intersection of Race and Education, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17): 6391.

Stoddard, S. T., Morrison, A. C., Vazquez-Prokopec, G. M., Paz Soldan, V., Kochel, T. J., Kitron, U., Elder, J. P., & Scott, T. W. (2009) The Role of Human Movement in the Transmission of Vector-borne Pathogens. *PLoS neglected tropical diseases*, 3(7), e481.

Strand, L.B., Barnett, A.G., Tong, S. (2012) Maternal Exposure to Ambient Temperature and the Risks of Preterm Birth and Stillbirth in Brisbane, Australia, *American Journal of Epidemiology*, 175(2): 99-107.

Sun, S., Spangler, K. R., Weinberger, K. R., Yanosky, J. D., Braun, J. M., Wellenius, G. A. (2019) Ambient Temperature and Markers of Fetal Growth: A Retrospective Observational Study of 29 Million U.S. Singleton Births, *Environmental Health Perspectives*, 127(6): 067005.

Şahin, O., Mihmanlı, V. (2016) Zika Virüs, *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 32(Ek sayı): 29-36.

Şeker, M., Koyuncu, İ., Öztürk, İ. (2020) Climate Change and Public Health in Turkey. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

Taştan, R., Özer, C., Okcu, A. (2019) Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar: İklim Değişikliği ve Küreselleşmenin Tetiklediği Yeni Tehdit, *Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi (Bahar) 2019 Bildiriler Kitabı*, 2(Fen Bilimleri): 2189-2201.

Tesh R.B., Vasconcelos, P.F.C. (2011) Sandfly Fever, Oropouche Fever, and Other Bunyavirus Infections, in R. Guerrant, D. Walker, P. Weller (Eds.), *Tropical Infectious Diseases: Principles, Pathogens and Practice*, Philadelphia: Saunders.

Tham, R., Dharmage, S.C., Taylor, P.E., Katelaris, C.H., Vicendese, D., Abramson, M.J., Erbas, B. (2014) Outdoor Fungi and Child Asthma Health Service Attendances, *Pediatric Allergy and Immunology*, 25(5): 439-449.

Toprak Karaman, Z. (2018) Afetlerde Erken Uyarı ve Toplumsal Farkındalık Yaratmada Etkili Kamu Politikaları, *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2): 493-517.

Torres-Guerrero, E., Quintanilla-Cedillo, M.R., Ruiz-Esmenjaud, J., Arenas, R. (2017) Leishmaniasis: A Review, *F1000Research*, 6: 750.

Tosun, S. (2012) Batı Nil Virüs Enfeksiyonu, *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 29(3s): 183-192.

Trewin, B.J., Kay, B.H., Darbro, J.M., Hurst, T.P. (2013) Increased Container-Breeding Mosquito Risk Owing to Drought-Induced Changes in Water Harvesting and Storage in Brisbane, Australia, *International Health*, 5(4): 251-258.

Turan, E.S. (2018) Türkiye'nin İklim Değişikliğine Bağlı Kuraklık Durumu, *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 4(1): 63-69.

Turkes, M., Turp, M.T., An, N., Ozturk, T., Kurnaz, M.L. (2020) Impacts of Climate Change on Precipitation Climatology and Variability in Turkey, in N., İNB. Harmancioglu and D. Altinbilek (Eds.), *Water Resources of Turkey*, Cham: Springer.

Turp, M.T., Öztürk, T., Türkeş, M., Kurnaz, M.L. (2014) RegCM4.3.5 Bölgesel İklim Modelini Kullanarak Türkiye ve Çevresi Bölgelerin Yakın Gelecekteki Hava Sıcaklığı ve Yağış Klimatolojileri İçin Öngörülen Değişikliklerin İncelenmesi, *Ege Coğrafya Dergisi*, 23(1): 1-24.

TÜBA (2010) Türkiye Açısından Dünya'da İklim Değişikliği. Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.

Tünger, Ö., Çakmak, A., Özbilgin, A., Tunalı, V., Çetin, Ç.B. (2018) Imported Malaria in Turkey: The Importance of Diagnosis and Treatment of *Plasmodium falciparum*/*Plasmodium vivax* Mixed Infection, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 42(2): 164-167.

Türkeş, M. (2003) Spatial and Temporal Variations in Precipitation and Aridity Index Series of Turkey, in H.J. Bolle (Ed.), *Mediterranean Climate*, Berlin and Heidelberg: Springer.

Türkeş, M. (2012) Türkiye'de gözlenen ve öngörülen iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme . Ankara University Journal of Environmental Sciences 4(2): 1-32

Türkeş, M. (2013) İklim Verileri Kullanılarak Türkiye'nin Çölleşme Haritası Dokümanı Hazırlanması raporu. Ankara: T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü.

Türkeş, M. (2017) Türkiye'nin İklimsel Değişkenlik ve Sosyo-Ekolojik Göstergeler Açısından Kuraklıktan Etkilenebilirlik ve Risk Çözümlemesi, *Ege Coğrafya Dergisi*, 26(2): 47-70.

Türkeş, M., Erat, E. (2018) Variability and trends in record air temperature events of Turkey and their associations with atmospheric oscillations and anomalous circulation patterns. *International Journal of Climatology*, 38: 5182–5204.

Türkeş, M. (2020a) İklim Değişikliğinin Fiziksel Bilim Temeli-II, Dünyada ve Türkiye'de Gözlenen ve Öngörülen İklim Değişiklikleri ve Değişkenliği, *Toplum ve Hekim*, 35(1): 3-31.

Türkeş, M. (2020b) İklim Değişikliğinin Tarımsal Üretim ve Gıda Güvenliğine Etkileri: Bilimsel Bir Değerlendirme, *Ege Coğrafya Dergisi*, 29(1): 125-149.

Türkeş, M. (2022) Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) Yeni Yayımlanan İklim Değişikliğinin Etkileri, Uyum ve Etkilenebilirlik Raporu Bize Neler Söylüyor? *Dirençlilik Dergisi*, 6(1): 197-207.

UNDRR (2021) GAR Special Report on Drought 2021. Geneva: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

UN-Water (2019) Climate Change and Water: UN-Water Policy Brief. Geneva: UN-Water.

Vega, A., Castro, L. (2019) Impact of Climate Change on Insect-Human Interactions, Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology, 19(5): 475–481.

Vins, H., Bell, J., Saha, S., Hess, J.J. (2015) The Mental Health Outcomes of Drought: A Systematic Review and Causal Process Diagram, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(10): 13251–13275.

Wahid, B., Altaf, S., Naeem, N., Ilyas, N., Idrees, M. (2019) Scoping Review of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever (CCHF) Literature and Implications of Future Research, *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 29(6): 563–573.

Walker, J.T. (2018) The Influence of Climate Change on Waterborne Disease and Legionella: A Review, *Perspectives in Public Health*, 138(5): 282–286.

Wang, H., Horton, R. (2015) Tackling Climate Change: The Greatest Opportunity for Global Health, *Lancet*, 386(10006): 1798-1799.

Wang, J., Williams, G., Guo, Y., Pan, X., Tong, S. (2013) Maternal Exposure to Heatwave and Preterm Birth in Brisbane, Australia. *BJOG : An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 120(13): 1631-1641.

Wang, L.I., Liu, F., Luo, Y., Zhu, L., Li, G. (2015) Effect of Acute Heat Stress on Adrenocorticotrophic Hormone, Cortisol, Interleukin-2, Interleukin-12 and Apoptosis Gene Expression in Rats, *Biomedical Reports*, 3(3): 425-429.

Wang, Y., Shi, L., Zanobetti, A., Schwartz, J.D. (2016) Estimating and Projecting the Effect of Cold Waves on Mortality in 209 US Cities, *Environment International*, 94: 141-149.

Wang, J., Tong, S., Williams, G., Pan, X. (2019) Exposure to Heat Wave During Pregnancy and Adverse Birth Outcomes: An Exploration of Susceptible Windows, *Epidemiology*, 30(Suppl 1): S115-S121.

Wang, Q., Li, B., Benmarhnia, T., Hajat, S., Ren, M., Liu, T., Knibbs, L.D., Zhang, H., Bao, J., Zhang, Y., Zhao, Q., Huang, C. (2020) Independent and Combined Effects of Heatwaves and PM_{2.5} on Preterm Birth in Guangzhou, China: A Survival Analysis, *Environmental Health Perspectives*, 128(1): 17006.

Week, D.A., Wizar, C. (2020) Effects of Flood on Food Security, Livelihood and Socio-Economic Characteristics in the Flood-Prone Areas of the Core Niger Delta, Nigeria, *Asian Journal of Geographical Research*, 3(1): 1-17.

WHO web sayfası (t.y.) Erişim Tarihi 10 Mayıs 2021, https://www.who.int/health-topics/malaria#tab=tab_1.

WHO (2017a) World Health Statistics 2017: Monitoring Health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva: World Health Organization.

WHO (2017b) World Malaria Report 2017. Geneva: World Health Organization.

WHO web sayfası (2017c) Erişim Tarihi 5 Mayıs 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/west-nile-virus>.

WHO web sayfası (2019) Erişim Tarihi 1 Haziran 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sanitation#>.

WHO (2020) World Malaria Report 2020: 20 Years of Global Progress and Challenges. Geneva: World Health Organization.

WHO (2021a). Heat and Health in the WHO European Region: Updated Evidence for Effective Prevention. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

WHO web sayfası (2021b) Erişim Tarihi 1 Haziran 2021, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>.

WHO, UNICEF (2005) World Malaria Report: 2005. Geneva: World Health Organization and UNICEF.

Wilhelmi, O., de Sherbinin, A., Hayden, M. (2012) Exposure to Heat Stress in Urban Environments: Current Status and Future Prospects in a Changing Climate, in B. King and K. Crews (Eds.), *Ecologies and Politics of Health*, Abingdon and New York: Routledge Press.

Williams, A.P., Allen, C.D., Macalady, A.K., Griffin, D., Woodhouse, C.A., Meko, D.M., Swetnam, T.W., Rauscher, S.A., Seager, R., Grissino-Mayer, H.D., Dean, J.S., Cook, E.R., Gangodagamage, C., Cai, M., Mcdowell, N.G. (2013) Temperature as a Potent Driver of Regional Forest Drought Stress and Tree Mortality, *Nature Climate Change*, 3(3): 292-297.

Wolf, T., Lyne, K., Martinez, G.S, Kendrovski, V. (2015) The Health Effects of Climate Change in the WHO European Region, *Climate*, 3(4): 901-936.

WRI web sayfası (2019) Erişim Tarihi 6 Haziran 2021, <https://www.wri.org/insights/17-countries-home-one-quarter-worlds-population-face-extremely-high-water-stress>.

Wotton, H.R., Strange, R.N. (1987) Increased Susceptibility and Reduced Phytoalexin Accumulation in Drought-Stressed Peanut Kernels Challenged with *Aspergillus flavus*, *Applied and Environmental Microbiology*, 53(2): 270-273.

Xiong, T., Chen, P., Mu, Y., Li, X., Di, B., Li, J., Qu, Y., Tang, J., Liang, J., Mu, D. (2020) Association Between Ambient Temperature and Hypertensive Disorders in Pregnancy in China, *Nature Communications*, 11(1): 1-11.

Xoplaki, E. (2002) *Climate Variability Over the Mediterranean* (PhD Thesis). Switzerland: University of Bern.

Xu, Z., Bambrick, H., Frentiu, F.D., Devine, G., Yakob, L., Williams, G., Hu, W. (2020) Projecting the Future of Dengue Under Climate Change Scenarios: Progress, Uncertainties and Research Needs, *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 14(3): e0008118.

Xu, R., Yu, P., Abramson, M.J., Johnston, F.H., Samet, J.M., Bell, M.L., Haines, A., Ebi, K.L., Li, S., Guo, Y. (2020) Wildfires, Global Climate Change, and Human Health. *The New England Journal of Medicine*, 383(22): 2173-2181.

Xuan, L.T.T., Van Hau, P., Thu, D.T., Toan, D.T.T. (2014) Estimates of Meteorological Variability in Association With Dengue Cases in a Coastal City in Northern Vietnam: An Ecological Study, *Global Health Action*, 7(1): 23119.

Yeditepe Üniversitesi Hastanesi web sayfası (2019) Erişim Tarihi 5 Mayıs 2021, <http://www.yeditepehastanesi.com.tr/bati-nil-virusu-sitmanin-yerini-aldi>.

Yusa, A., Berry, P., Cheng, J.J., Ogden, N., Bonsal, B., Stewart, R., Waldick, R. (2015) Climate Change, Drought and Human Health in Canada. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(7): 8359-8412.

Zhao, C., Liu, B., Piao, S., Wang, X., Lobell, D.B., Huang, Y., Huang, M., Yao, Y., Bassu, S., Ciais, P., Durand, J.-L., Elliott, J., Ewert, F., Janssens, I.A., Li, T., Lin, E., Liu, Q., Martre, P., Müller, C., Asseng, S. (2017) Temperature Increase Reduces Global Yields of Major Crops in Four Independent Estimates, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(35): 9326-9331.

Zhou, H., Liu, Y., Liu, Y. (2019) An Approach to Tracking Meteorological Drought Migration, *Water Resources Research*, 55(4): 3266-3284.

Ziska, L.H., Blumenthal, D.M., Runion, G.B., Hunt, E.R., Diaz-Soltero, H. (2010) Invasive Species and Climate Change: An Agronomic Perspective, *Climatic Change*, 105(1-2):13-42.

Ziska, L.H. (2020) An Overview of Rising CO₂ and Climatic Change on Aeroallergens and Allergic Diseases, *Allergy, Asthma & Immunology Research*,12(5): 771-782.