



T.C.  
ORMAN ve SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
METEOROLOJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



# İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

*İklim ve Sağlık Arasındaki İlişkilere Genel Bakış: Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler*

ARAŞTIRMA DAİRESİ BAŞKANLIĞI  
KLİMATOLOJİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

[ NİSAN 2012 ]

T.C.  
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI  
Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼Đ¼

## İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

*İklim ve Sağlık Arasındaki İlişkilere Genel Bakış: Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler*

**HAKKI ATAY, ARZU TÜVAN, ÖMER DEMİR , İZZET BALTA**

Meteoroloji Genel M¼d¼rl¼Đ¼  
Araştırma Dairesi Başkanlığı  
Klimatoloji Şube M¼d¼rl¼Đ¼

NİSAN 2012

Ankara

## ÖZET

20. yüzyılda meydana gelen hızlı ve büyük çaplı sanayileşme ve ekonomik gelişme birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Bu sorunlardan en büyüğünün ise iklim değişikliği ve neden olduğu ya da neden olacağı tahmin edilen büyük çaplı, toplumları derinden etkileyecek, sosyal ekonomik ve çevresel problemler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu problemlerden insan hayatı için en önemlisi iklim değişikliğinin doğrudan neden olduğu veya dolaylı olarak tetiklediği, çoğu zaman ölümle sonuçlanan doğal afetler ve sağlık problemleridir.

İnsan hayatı için vazgeçilmez olan unsurlar hava, su, gıda ve barınmadır. Bu unsurlar iklimin insan hayatı ve sağlığına olan etkilerinin de bağlantı noktalarını oluşturmaktadır.

**Hava:** Ekstrem yüksek hava sıcaklıkları doğrudan öldürücü rol oynar. 2003'de Avrupa'da meydana gelen sıcak hava dalgası 70.000 insanın ölümüne yol açmıştır. Bu yüzyılın ikinci yarısına kadar sıcak hava dalgalarının frekanslarının artacağı tahmin edilmektedir. Artan hava sıcaklığı yer seviyesi ozonu gibi hava kirleticilerinin miktarının artmasını tetiklemektedir. Her yıl 1.2 milyon insan kentsel hava kirliliğinden kaynaklanan kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıkları sebebiyle hayatını kaybetmektedir.

**Su:** Değişen yağış rejimi, yüksek buharlaşma, buzulların erimesi, ekonomik büyüme ve nüfus artışı tatlı su kaynaklarına olan baskıyı her geçen gün artırmaktadır. Artan kuraklık ve su kaynaklarına erişimdeki zorluklar, başta ishalli hastalıklar (ishalli hastalıkların %90'ı) olmak üzere birçok salgın hastalığı tetiklemekte ve ölümlere neden olmaktadır (WHO, 2009).

**Gıda:** Artan sıcaklıklar ve kuraklık nedeni ile tropikal kuşakta, özellikle birçok Afrika ülkesinde (2020'ye kadar %50 azalma-IPCC,2007), yıllık tarımsal üretimin

azalması beklenmektedir. Yetersiz beslenme sonucu her yıl 3.5 milyon insan hayatını kaybetmekte ve bu rakamın artması beklenmektedir. Ayrıca yetersiz beslenme, sıtma, ishal ve solunum yolu hastalıklarına karşı etkilenebilirliğin artmasına neden olmaktadır.

**Barınma:** Bu yüzyılın sonlarına doğru iklim değişikliğine bağlı olarak ekstrem fırtınalar, şiddetli yağış ve sıcak-soğuk hava dalgalarının frekansında ciddi bir artış beklenmektedir. 2080'e kadar kıyı yükselmesi nedeni ile etkilenen insan sayısının 10 kat artarak yıllık 100 milyona ulaşması beklenmektedir. Diğer doğal afetlerin de etkisi ile milyonlarca insanın evsiz kalması sonucu göçe zorlanacağı tahmin edilmekte ve bunun sonucunda ciddi toplumsal ve psikolojik travmaların ve toplumsal çatışmaların çıkacağından endişe edilmektedir.

**Salgın Hastalıklar:** Yüksek sıcaklıklar, değişen yağış rejimi ve yüksek nem vektörle taşınan ya da su ve yiyeceklerle bulaşan hastalıkların hızla yayılmasına neden olmaktadır. Vektörle taşınan hastalıklar nedeni ile her yıl 1.1 milyon, ishalleri hastalıklar nedeni ile de 2.2 milyon insan hayatını kaybetmektedir. Araştırmalar, 2030'a kadar Afrika'da 170 milyon insanın sıtma riski ile, 2080'e kadar da tüm dünyada 2 milyar insanın eklem ağrısı riski ile karşı karşıya olduğunu göstermektedir.

## **ABSTRACT**

In the 20. century, wide spread and quick industrialization and economical development brought together lots of problems. It gradually have been appeared that the biggest one was climate change and what it caused or would cause problems of social, economic and environmental were being wide spread and effecting the communities deeply. The most importants of them for human life are health problem and natural disasters which the climate change is direct or indirect reason, resulting in big damages and deaths.

There are some indispensable components such as; weather, water, food and shelter. All these constitute links between effect of climate change and human life and health.

**Weather:** Extreme high weather temperature can play role as killer. The heat wave in 2003, in Europa caused deaths of 70.000. It is estimated that the frequency of it will increase up to end of this century. Increasing weather temperature triggers also accreting concentration of air pollutants like ground level ozone. 1.2 million people lose life each year because of illnesses of cardiovascular and respiratory caused by air pollution.

**Water:** Changing regime of precipitation, high evaporation, melting of ice fields, development of global economy and growth of population heighten pressure to fresh water resources. The increasing drought and difficulties of reaching the fresh water resources trigger, mainly diarrheal illnesses (90% of diarrheal illnesses), lots of epidemic illnesses and caused deaths.

**Food:** Because of increasing temperatures and drought, in the tropical regions, especially in African countries (50% decreasing up to 2020 - IPCC,2007), it is expected that the agricultural production will diminish. 3.5 million people die each year owing to malnutrition and it is expected that number will rise. Additionally, malnutrition deepens vulnerability of illness based on malaria, diarrhea and respiratory.

**Shelter:** Towards end of this century, a serious increasing of frequency of some extreme events such as storms, heavy precipitation, heat-cold waves and drought is estimated. It is estimated that number of affected people by rising of sea level will be more than 10-fold, to more than 100 million people a year by 2080. Likewise other natural disaster will affect millions people extra. All in all, millions people will be homeless and they will be forced to immigrate and lots of social problems will appear.

**Epidemics:** High temperatures, changing precipitation regime and rising humidity cause rising of rate of illnesses transmitted by the agency of water and food. Each year, 1.1 million people because of vectorborne illnesses, 2.2 million people because of diarrhea die. Researches show that 170 million people in Africa will have been under risk of malaria up to 2030 and 2 billion people in world will have been under risk of arthrosis pain illness.

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b><u>Sayfa</u></b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	v
1. GİRİŞ.....	1
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA DOĞRUDAN ETKİLERİ .....	3
2.1. Sıcak Hava Dalgaları.....	3
2.2. Soğuk Hava Dalgaları.....	8
2.3. Diğer Ekstrem Hava Olayları.....	10
3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA DOLAYLI ETKİLERİ.....	15
3.1. Sıcaklığa bağlı hastalık ve ölümler.....	17
3.2. Kanser.....	17
3.3. Kalp Damar Hastalıkları.....	20
3.4. Gıdalarla Taşınan Hastalıklar ve Yetersiz Beslenme.....	20
3.5. Astım, Solunum Alerjileri ve Solunum Yolu Hastalıkları.....	23
3.6. İnsan Gelişimine Etkileri.....	26
3.7. Akıl Sağlığı ve Strese Bağlı Hastalıklar.....	27
3.8. Nörolojik Hastalıklar ve Bozukluklar.....	27
3.9. Vektörlerle ve Hayvanlarla Taşınan Hastalıklar .....	29
3.10. Su ile Yayılan Hastalıklar.....	32
3.11. Ekstrem Hava Olaylarına Bağlı Ölüm ve Hastalıklar .....	34
4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA OLAN ETKİLERİNİN AZALTILAMASI: ADAPTASYON.....	34
4.1. Spesifik Adaptasyonlar.....	39
4.1.1. Hava Kirliliği: Solunum yolu Hastalıkları.....	39
4.1.2. UV Radyasyon: Cilt Kanseri.....	40
4.1.3. Ekstrem Sıcaklıklar: Güneş çarpması ve donma.....	40
4.1.3.1. Kişisel Önlemler.....	41
4.1.3.2. Kamusal Önlemler.....	41
5. TÜRKİYE’DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SAĞLIK.....	43
5.1. İklim Değişikliği Ulusal Belgeleri.....	43
5.2. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Sağlığa Etkileri Çalışmaları.....	45
5.2.1. Sıtma.....	45
5.2.2. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) .....	47
5.2.3. Tularemi.....	49
5.2.4. Kronik Solunum Yolu Hastalıkları.....	50
6. SONUÇ.....	50
KAYNAKLAR.....	52

## 1. GİRİŞ

Günümüzde, insan aktiviteleri sonucu oluşan sera gazları emisyonları sebebi ile dünyanın ısındığı konusunda geniş kapsamlı bir görüş birliği oluşmuştur (WHO, 2009). Buna ek olarak tüm önlemlere ve uluslararası girişimlere rağmen enerji üretmek için fosil yakıtların kullanımı ve dünya nüfusundaki hızlı artış trendi ortalama sıcaklıkların gittikçe artacağını ve buna bağlı olarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin daha güçlü şekilde hissedileceğini göstermektedir.

İklim değişikliği, sağlık için gerekli birçok gereksinimin karşılanmasını olumsuz etkilemektedir. Bunların başında temiz hava, temiz su, yeterli beslenme ve sağlıklı barınak gereksinimleri gelmektedir. Bu gereksinimlere ulaşım imkanlarının azalması ya da yok olması insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Her yıl ortalama 1.2 milyon insan kentsel hava kirliliği, 2.2 milyon insan temiz içme suyu kaynaklarına ulaşamaması ve yetersiz hijyen sebebi ile ishal, 3.5 milyon insan yetersiz beslenme ve 60.000 insan ise doğal afetler sonucu yaşamını yitirmektedir (WHO,2009). İklim değişikliğinin ve küresel ısınmanın yukarıda zikredilen hayati gereksinimlerin temin edilmesinde olumsuz rol aldığı düşünüldüğünde, bu rakamların daha da artacağı aşikardır. İklim değişikliğinin sağlığa diğer bir etkisi ise bulaşıcı hastalıkların kontrol altında tutulmasını zorlaştırmasıdır.

Kolera ve ishale ek olarak vektörlerle taşınan malarya, dang hastalığı vb. birçok ölümcül hastalığın sıcaklığa ve yağışa/neme duyarlı olduğu düşünüldüğünde, iklim değişikliğinin dünya nüfusunun büyük bir kısmını tehdit ettiği görülmektedir. Tüm bunlara rağmen iklim değişikliğinin sağlık yönünden asıl tehlikesi yukarıda zikredilen akut etkiler değildir. Asıl büyük tehlike sağlıklı toplum yaşamının devamını sağlayacak olan sosyal, ekonomik ve doğal sistemlerin iklim değişikliği etkisi ile sürekli ve derece derece artan bir baskı altında olmasıdır. Bu baskıları su kaynaklarındaki mevsimsel düşüş ve değişiklikler, gıda üretiminde bölgesel dönemsel düşüşler ile deniz seviyesi yükselmeleri vb. oluşturmaktadır. Bunlar sadece sağlığı değil, toplumların yaşamlarının tamamını çok boyutlu etkileyecek etmenlerdir.



İklim değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkan insan sağlığı problemleri Kurumlar Arası İklim Değişikliği ve Sağlık Çalışma Grubu (The Interagency Working Group on Climate Change and Health, 2010) tarafından aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır. Bunlara ek olarak iklim değişikliğinin neden olduğu ekstrem hava olayları da bu listeye eklenmektedir.

<b>Sağlığa Doğrudan Etkiler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sıcak hava dalgaları</li> <li>2. Soğuk hava dalgaları</li> <li>3. Diğer ekstrem hava olayları</li> </ol>
<b>Sağlığa Dolaylı Etkiler</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sıcaklığa bağlı hastalık ve ölümler</li> <li>2. Kanser</li> <li>3. Kalp-damar hastalıkları</li> <li>4. Kanla taşınan hastalıklar ve beslenme</li> <li>5. Astım, solunum alerjileri ve hava ile bulaşan hastalıklar</li> <li>6. İnsan gelişimine etkiler</li> <li>7. Akıl sağlığı ve strese bağlı hastalıklar</li> <li>8. Nörolojik hastalık ve bozukluklar</li> <li>9. Vektörle taşınan ve hayvan konukçulu hastalıklar</li> <li>10. Su ile yayılan hastalıklar</li> <li>11. Ekstrem hava olaylarına bağlı ölüm ve hastalıklar</li> </ol>

**Tablo-1: İklim değişikliğinin sağlığa etkileri**

İklim değişikliği olgusuna geniş bir açıdan bakıldığında, iklim değişikliğinin doğrudan ya da dolaylı olarak insan sağlığını bir şekilde etkilediği açık şekilde görülebilmektedir. Fakat, sağlığa etkilerin gruplandırılması ve iklim değişikliği ile ilişkilerinin kurulması, konunun daha iyi analiz edilmesi ve adaptasyon çalışmalarının başarısının artırılması açısından daha uygun olduğu yapılan çalışmalarda ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda iklim değişikliğinin etkilerini sağlığa doğrudan etkiler ve dolaylı etkiler olarak iki gruba ayırmak mümkündür.

## 2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA DOĞRUDAN ETKİLERİ

İklim değışikliğinin insan sağlığı ve hayatına doğrudan etkilerinin en belirgin şekilde görüldüğü gruptur. Etkiler, akut şekilde görülmektedir ve çoğu zaman can kayıpları yaşanmaktadır. Bu grubu da kendi içerisinde 3'e ayırmak mümkündür.

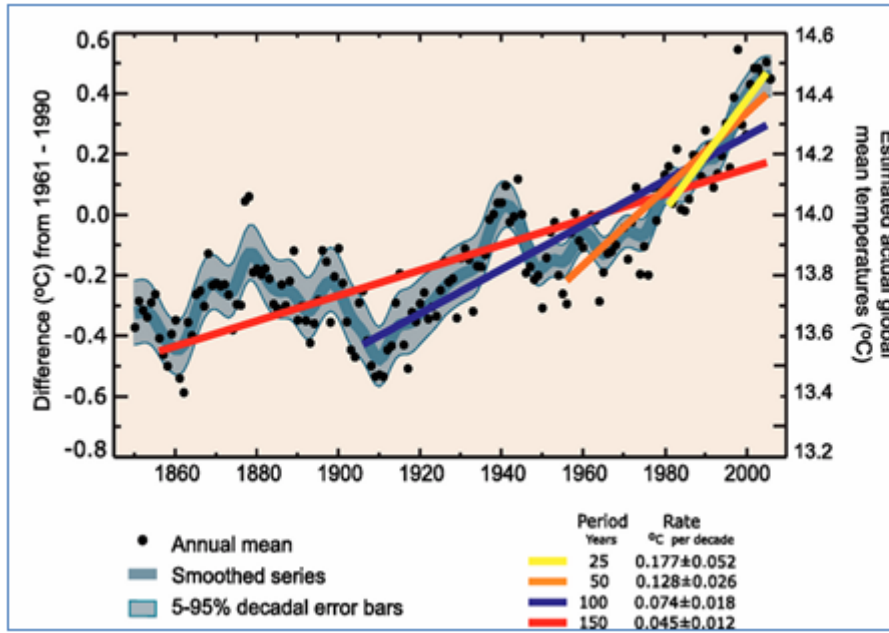
- Sıcak hava dalgaları (heat waves)
- Soğuk hava dalgaları (cold waves)
- Diğer ekstrem hava olayları

### 2.1 Sıcak Hava Dalgaları

İklim değışikliğinin sağlığa doğrudan etkilerinde en önemli yeri ölüm ve hastalıklara neden olan sıcak hava dalgaları almaktadır. Günlük maksimum sıcaklığın, ardı ardına 5 gün boyunca uzun yıllar (1961-1990) ortalama maksimum sıcaklığının 5°C üzerinde gerçekleşmesi “sıcak hava dalgası” olarak adlandırılmaktadır (WMO). Fakat ülkeler kendi coğrafi ve iklim özelliklerine göre sıcak hava dalga tanımlaması yapmaktadırlar. Ülkemizde günlük maksimum sıcaklığın uzun yıllar maksimum ortalama sıcaklığının 3-5 derece üzerinde gerçekleşmesi, sıcak hava dalgası olarak tanımlanmaktadır. Bu fark 5-9 derece olduğunda “kuvvetli sıcak hava dalgası”,10 derece ve üzerinde olduğunda ise “ekstrem sıcak hava dalgası” olarak adlandırılır. Bu, günler öncesinden ülkelerin meteoroloji servisleri tarafından tahmin edilmeleri yönüyle doğal bir afet olarak değerlendirilmektedir. Avrupa ve Amerika örneklerinde yaşandığı üzere, ekonomik durumları ne kadar iyi olursa olsun tüm ülkeleri tehdit edebilen bir olay olarak adaptasyon çalışmalarında ve araştırmalarda yer almaktadır.

İnsan kaynaklı iklim değışikliği sonucu, ölçülmüş sıcaklık kayıtlarına göre 1850'den bu yana global ortalama sıcaklıklar yükselmektedir (IPCC,2007). Bu yükseliş trendinin özellikle 1980'den sonra daha da yükseldiği gözlenmektedir (Grafik-1). Buna ek olarak 1995-2006 yılları arasındaki 12 yılın 11'i, ölçülmüş en yüksek sıcaklıkların olduğu yıllar olarak kayıtlara geçmiştir. 1998, 2005 ve 2010 yılları dünyada ölçülmüş en sıcak 3 yıl olarak kayıtlara geçmiştir (WMO,2011)

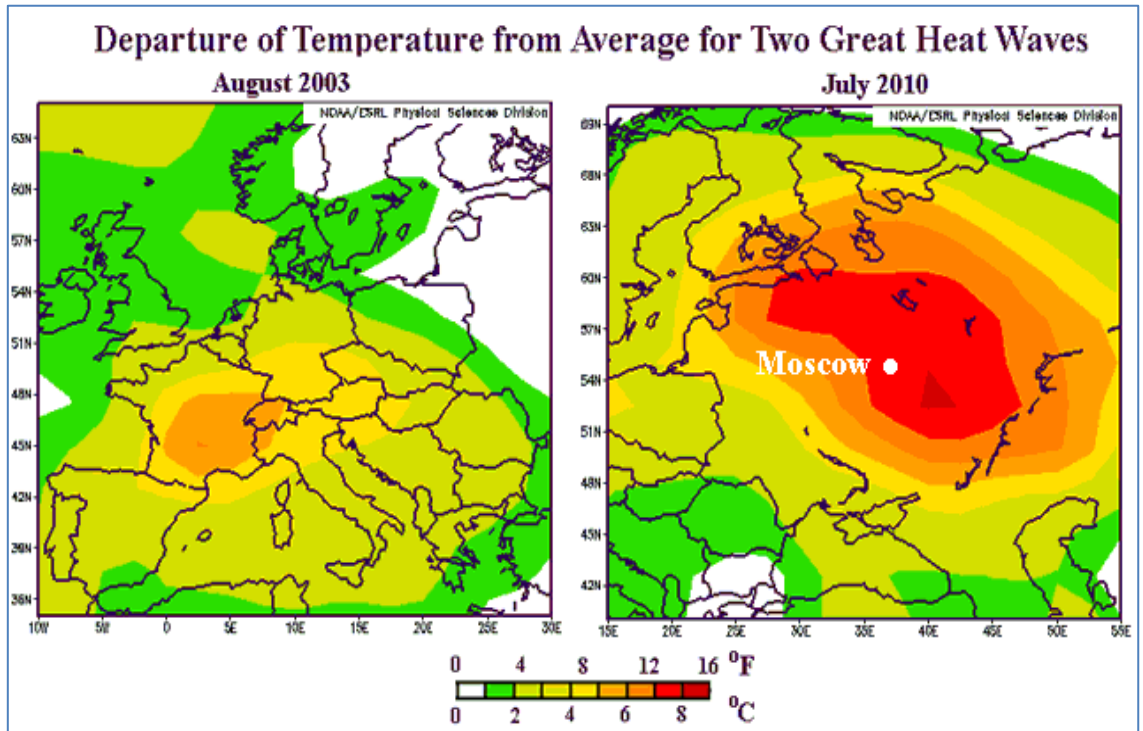
[http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_906\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_906_en.html)). Ortalama sıcaklıklardaki bu artışın oluşturduğu asıl tehlike ise, zamansal ve bölgesel sıcaklık dengesinin değişmesidir. Mevsimler arasındaki sıcaklık farkları artmakta, bir bölgede aşırı sıcak ve kurak iklim şartları oluşurken diğer bir bölgede aşırı soğuk veya aşırı yağışlı şartlar oluşmakta, hem soğuk hem sıcak yeni rekor değerler kaydedilmektedir. Tüm bu olaylar insan sağlığını doğrudan etkiler.



**Grafik-1:** Global ortalama sıcaklık trendi

IPCC'nin 4. raporunda (2007) sıcak günlerin, sıcak gecelerin ve sıcak hava dalgalarının frekansının arttığı belirtilmektedir. Ayrıca sıcak hava dalgaları ile kısa bir periyotta ölüm oranlarında artış olduğu belirtilmiştir. Çalışmalar ölüm oranlarının sıcak hava dalgasının şiddetine ve toplumun genel sağlık yapısına göre değiştiğini ortaya koymaktadır (Hemon ve Jouglu,2004; Hajat ve arkadaşları, 2005). Sıcak iklim şartlarına alışkın olmayan toplumlarda, ölüm oranı ve zarar riski daha fazla olmaktadır. Bunun en bariz örneği 2005 yılında Avrupa'da meydana gelen sıcak hava dalgasında görülmüştür. Nispeten yüksek gelir düzeyinde, daha sağlıklı bireylere sahip birçok Avrupa ülkesinde yüksek sıcaklığa bağlı ölümler meydana gelmiştir. 2003 yılı temmuz ve ağustos aylarında sadece Fransa'da çoğunluğunu yaşlıların oluşturduğu 14.800 (IPCC,2007 ) kişi hayatını kaybetmiştir. Birleşik Devletler'de 1995 yılında Chicago kentinde 600 insan sıcak hava dalgası sebebi ile hayatını kaybetmiştir. 1979 ile 2006 yılları arasında ise sıcaklığa bağlı olarak 6.300 kişi hayatını kaybetmiştir (EPA,2010). Güney Asya'da ise

özellikle kırsal popülasyonda hem yaşlı insanlarda hem de dışarıda açık alanda çalışan insanlar arasında yüksek oranda ölümlere yol açmıştır. Hindistan'da 1980 ve 1998 yılları arasında 18 sıcak hava dalgası rapor edilmiş, 1988'de 10 eyaleti etkisi altına alan dalga 1300 kişinin yaşamını yitirmesine neden olmuştur (De ve Mukhopadhyay, 1998; Mohanty ve Panda, 2003; De ve arkadaşları, 2004).



**Resim-1:** 2003 ve 2010 sıcak hava dalgası. (Meteofrance)

1998, 1999 ve 2000 yıllarında 2.000 kişi, 2003'deki sıcak hava dalgasında ise bir eyalette 3.000 kişi hayatını kaybetmiştir (Government of Andhra Pradesh, 2004). Sıcak havanın neden olduğu hastalıklar aşağıdaki tabloda (Tablo-2) gruplandırılmıştır.

Sıcaklık Zararı	Semptom	İlk Yardım
<b>Güneş yanığı</b>	Ciltte kızarıklık ve ağrı. Şiddetli durumlarda ciltte şişkinlik, kabarcıklar, ateş ve baş ağrısı.	Kabarcık ve su toplama görülürse yumuşatmak için merhem kullanılabilir. Kabarcıklar patlatılmamalıdır. Eğer kabarcıklar patlamışsa koruyucu steril materyallerle kapatılır. Ciddi durumlarda doktora başvurulmalıdır.
<b>Isı krampı</b>	Genellikle bacak ve karın kaslarında ağrılı spazmlar. Şiddetli terleme.	Kramp için kaslara güçlü basınç uygulanır ya da spazmın geçmesi için hafif masaj yapılabilir. Yavaş yavaş su verilmeli, eğer bulantı olursa uygulamadan vazgeçilmelidir.
<b>Sıcak yorgunluğu</b>	Şiddetli terleme, halsizlik, soğuk nemli ve donuk cilt. Düşük nabız. Kusma ve bayılma. Vücut sıcaklığı normal olabilir.	Hasta hemen güneşten alınır. Sırt üstü yatırılır ve elbiseler çıkarılarak ıslak ve serin giysi giydirilir. Hasta klimalı odaya alınabilir ya da hastaya hava üflenir. Yavaş yavaş su içirilir. Bulantı olursa uygulamadan vazgeçilir. Eğer bulantı devam ederse hemen hastaneye başvurulur.
<b>Sıcak çarpması ya da güneş çarpması</b>	Yüksek vücut sıcaklığı.(41.1°C veya daha yüksek). Sıcak ve kuru cilt. Hızlı ve güçlü nabız. Bilinç kaybı.	Sıcak ya da güneş çarpması ciddi bir acil vakadır. Hemen hastaneye başvurulmalı ya da doktor çağırılmalıdır. Geç kalırsa ölümlerle sonuçlanabilir. İlk olarak yapılabilecekler ise hasta daha serin bir yere alınır ve soğuk duş ya da soğuk ıslak bezle vücut sıcaklığı düşürülmeye çalışılır. Elbiseler çıkarılır, hastaya hava üflenir ya da klimalı bir odaya alınır. Ateş düşmez ise uygulamalar tekrarlanır. Hastaya içmesi için kesinlikle sıvı verilmez.

**Tablo-2: Yüksek sıcaklığın sağlığa doğrudan etkileri (NOAA)**

ISI ENDEKSİ KATEGORİLERİ ve BEKLENEN SAĞLIK ETKİSİ		
<b>Kategori:I</b> 54 °C veya üzeri	<b>Çok tehlikeli</b>	Maruz kalma devam ederse ısı /güneş çarpması kuvvetle muhtemel
<b>Kategori:II</b> 40-54 °C	<b>Tehlikeli</b>	Güneş çarpması, ısı krampı veya ısı yorgunluğu muhtemel; fiziksel aktivite ve maruz kalınma devam ederse ısı çarpması mümkün
<b>Kategori:III</b> 32-40 °C	<b>Ekstra tedbir alınmalı</b>	Fiziksel aktivite ve maruz kalınma devam ederse ısı çarpması, ısı krampı ve ısı yorgunluğu mümkün
<b>Kategori:IV</b> 27-32 °C	<b>Tedbir alınmalı</b>	Fiziksel aktivite ve maruz kalınma devam ederse yorgunluk mümkün

**Tablo-3: Oklohama State Universty (<http://ehs.okstate.edu/heatindx.htm>)**

		BAĞIL NEM (%)																	KATEGORİ									
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95								
SICAKLIK (°C)	50	45	48	53	58	66	69	76	83	91	99																	
	49	44	47	51	55	61	66	72	79	86	94																	
	48	43	46	49	53	58	63	68	75	81	88	96																
	47	42	45	48	51	55	60	65	70	76	83	90	98															
	46	41	43	46	49	53	57	62	67	72	78	85	91	99														
	45	41	43	45	48	52	56	60	65	70	76	82	88	96														
	44	40	42	44	46	49	53	57	61	66	71	77	83	89	96													
	43	39	40	42	44	47	50	54	58	62	67	72	77	83	90	97												I
	42	38	39	41	43	45	48	51	54	58	62	67	72	78	83	90	96											
	41	37	38	39	41	43	45	48	51	55	59	63	67	72	78	83	89	96										
	40	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	59	63	67	72	77	83	88	95									
	39	35	36	37	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	67	71	76	81	87	93								
	38	35	35	36	37	38	40	42	44	47	50	53	56	60	64	68	73	78	83	89								
	37	34	34	35	36	37	38	40	42	44	46	49	52	56	59	63	67	72	76	81								
	36	33	33	34	34	35	36	38	39	41	43	46	48	51	55	58	62	66	70	74								
	35	32	32	33	33	34	35	36	37	39	41	43	45	48	50	53	57	60	64	68								
	34	31	31	32	32	32	33	34	35	37	38	40	42	44	46	49	52	55	58	61								
	33	31	31	31	31	32	32	33	34	36	37	39	40	42	45	47	49	52	55	58								
	32	30	30	30	30	31	31	32	33	34	35	36	38	39	41	43	45	47	50	53								
	31	29	29	29	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	43	45	47								II
30	28	28	28	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34	35	36	38	39	41	42									
29	27	27	27	27	28	28	28	28	29	30	30	31	32	33	34	36	37	38									III	
28	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32	33	34										
27	26	26	26	26	26	27	27	27	27	28	28	28	29	29	30	30	31	31										
26	25	25	25	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27	28	28	28	28										
25	25	25	25	25	25	26	26	26	26	26	26	26	26	27	27	27	27	27									IV	

**Tablo-4:** Sıcaklık nem indeksi (MGM, <http://www.dmi.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=113>)

Hissedilen sıcaklık, termometrenin ölçtüğü aktüel hava sıcaklığından farklı olarak, insan vücudunun hissettiği, algıladığı sıcaklıktır. Bu sıcaklık, iklimsel çevre, giysilerin ısı direnci, vücut yapısı ve kişisel durumdan olduğu kadar, termometre sıcaklığı, nispi nem, rüzgâr ve radyasyon gibi dört meteorolojik faktörden etkilendiği için subjektif bir kavramdır. Dolayısı ile sıcaklığı algılama ve hissetme kişiden kişiye değişiklik gösterir (DMİ, 2011).

İLLER	Tarih	Nispi Nem(%) Saat 14:00	Maksimum Sıcaklık (°C)	Hissedilen Sıcaklık (°C)
ANKARA	30.07.2000	14	40.8	39.0
İSTANBUL-SARIYER	13.07.2000	12	41.6	39.0
İZMİR	12.08.2002	26	43.0	47.0
BURSA	13.07.2000	13	43.8	42.0
ANTALYA	12.07.2000	13	45.0	44.0
ADANA	08.07.1978	12	44.0	42.0
DİYARBAKIR	28.08.1998	12	44.8	43.0
SAMSUN	09.10.2003	5	38.4	34.0
ŞANLIURFA	30.07.2000	11	46.8	45.0
AFYONKARAHİSAR	29.07.2000	17	39.8	38.0
KAYSERİ	30.07.2000	16	40.7	39.0
RİZE	21.05.1980	62	38.2	57.0
ZONGULDAK	13.07.2000	33	39.5	44.0
EDİRNE	25.07.2007	14	44.1	43.0
KONYA	30.07.2000	10	40.6	37.0
ERZURUM	11.08.2006	22	36.5	35.0
AYDIN	27.07.1987	23	44.6	48.0
MERSİN	30.09.1999	42	38.5	46.0
HATAY	08.07.1978	14	43.4	42.0
MUĞLA	27.07.2007	8	42.1	38.0

**Tablo-5:** Türkiye’de bazı illerin 1970-2010 yılları arası maksimum ve hissedilen sıcaklıkları (MGM, <http://www.dmi.gov.tr/genel/saglik.aspx?s=113>)

## 2.2. Soğuk Hava Dalgaları

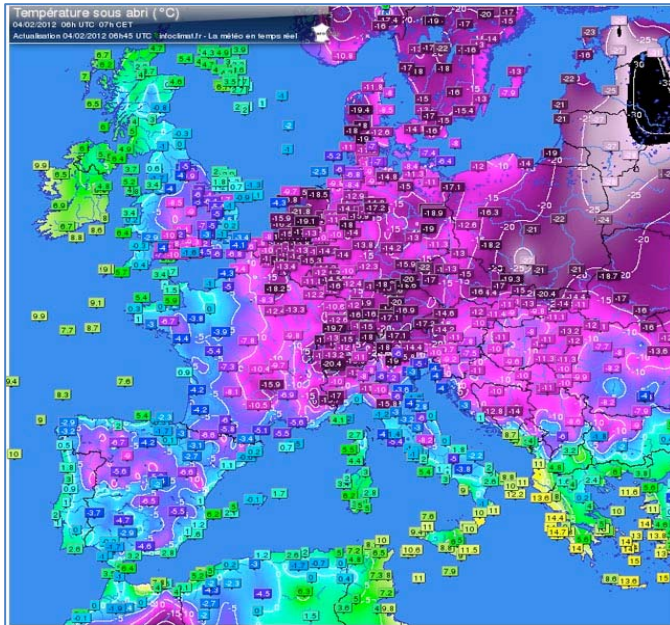
Soğuk hava dalgaları, kuzey enlemlerinde, kış sıcaklıklarının aşırı düştüğü yerlerde toplumların bazı kesimleri için ölümcül bir problem olarak değerlendirilmektedir. Bu bölgelerde soğuk hava dalgaları kısa bir süre içerisinde gelişebilmekte ve uzun periyotlar boyunca etkisini sürdürebilmektedirler. Bu ani sıcaklık düşüşleri özellikle evsizleri, sokakta yaşayanları, yaşlıları ve dışarıda çalışmak



zorunda olan insanları ciddi şekilde etkilemekte, soğuktan donma (soğuk yanığı) gibi sonuçlarla ölümlere neden olabilmektedir (IPCC,2007).

Soğuk hava dalgalarının akut etkileri dışında, soğuktan korunmak amacı ile tüketilen sülfür değeri çok yüksek olan kaçak veya kalitesiz yakıtlar büyük oranda hava kirliliğine neden olmakta, bu da hassas grupların (solunum yolu hastaları, çocuklar, bebekler vb.) zarar görmesine, hatta hayatlarını kaybetmelerine sebep olmaktadır.

Hassas grupların genellikle yaşlılar, evsizler, çocuklar ve dışarıda çalışmak zorunda kalanlar olduğu görülmektedir. Bu genel gruplardan ayrı olarak, çoğunlukla nispeten nemli ve ılık kış sezonları geçiren bölge insanların ani soğuk hava dalgalarından etkilenebilirlikleri daha fazla olmaktadır. Diğer bir hassas grup ise, gelir seviyesi düşük bölgelerde yaşayan insanlardır. Bu durum özellikle soğuk hava dalgalarına pek alışık olmayan Hindistan'da yüzlerce insanın yaşamını yitirmesiyle daha belirgin şekilde görülmektedir. Hatta bazı ülkelerde soğuk hava dalgası sebebi ile ölüm oranının, sıcak hava dalgasının sebep olduğu ölüm oranından daha fazla olduğu (Hollanda örneği) görülmektedir (Keatinge ve arkadaşları, 2000).



**Resim-2:** 4 Şubat 2012 sıcaklıkları. (Meteofrance)



WMO'nun Aralık 2010 yılında yayınladığı "Son 10 Yılın Ekstrem Hava Olayları Kısa Raporu" verilerine göre son 10 yılda dünya genelinde 5 kez büyük çaplı ekstrem soğuk hava dalgası yaşanmıştır. 2001 yılında Sibirya ve Moğolistan'da sıcaklıklar -60°C'ye kadar düşmüş, Sibirya'nın orta ve güney kesimlerinde yüzlerce insan hayatını kaybetmiştir. 2007 yılında Güney Amerika'da son 50 yılın en soğuk kışı yaşanmıştır. 2008'de ise Çin'den Türkiye'nin batısına kadar uzanan geniş bir alanda aşırı soğuk hava dalgası ile birlikte şiddetli kar fırtınaları meydana gelmiştir. Bu, Çin'in son 50 yılda yaşadığı en soğuk kış olmuştur. 2008'de Kanada'da ülke çapında büyük kar fırtınaları ve şiddetli kar yağışı meydana gelmiştir. 2009-2010 kış mevsiminde Avrupa ve Kuzey Amerika'nın büyük kısmında ekstrem soğuk hava dalgaları ve şiddetli kar yağışları görülmüştür (WMO, 2010).



**Resim-3:** Nehirle beraber donan tekneler (Donube Nehri, Romanya, 2010) / (Reuters).

### 2.3. Diğer Ekstrem Hava Olayları

İklim değişikliğinin sağlığa ve insan yaşamına doğrudan etkilerinin hissedildiği diğer ekstrem hava olayları; aşırı yağışların neden olduğu sel ve taşkınlar; kuraklık ve kuraklığın neden olduğu susuzluk, kıtlık ve açlık; kuvvetli fırtına ve tayfunlar olarak sıralanabilir.

Gelişmekte olan ülkelerde iklim değişikliğinin sağlık için olumsuz etkilerinden en çok etkilenecek gruplar; kadın ve çocuklardır. 1991 yılında Bangladeş'te meydana gelen ve 140 bin kişinin öldüğü kasırgada, kadınların ölüm oranı erkeklerden 4 kat, 10 yaş altı

çocukların ölüm oranının ise erkeklerden 6 kat daha fazla olduğu görülmüştür (Bern ve diğerleri, 1993).

İklimin olağan döngüsü ve salınımı sürecinde ekstrem hava olaylarının meydana gelmesi normalken, bunların frekans, şiddet ve rejimlerindeki değişiklikler can ve mal kayıpları ile sağlığa etkilerinin çok daha fazla olmasına neden olmaktadır. WMO'nun 2010 yılında yaptığı bir çalışmada 1998 ile 2010 yılları arasında meydana gelen önemli ekstrem hava olayları ve etkileri yayımlanmıştır.

1998 yılı ölçülmüş küresel sıcaklık değerlerinin en yüksek olduğu yıl olarak kayıtlara geçmiştir. Birçok ülke şiddetli sıcak hava dalgalarına maruz kalmıştır.

2000 yılında ise Güney Doğu Asya'da çok şiddetli yağışlar ve seller meydana gelmiştir. Sadece Hindistan'da 650 insan hayatını kaybetmiş ve 10 milyon insan etkilenmiştir. 2000 yılının başlarında Güney Afrika ülkeleri şiddetli bir tropikal siklon etkisi altındayken, yılın üçüncü çeyreğinde Afrika Boynuzu olarak adlandırılan Doğu Afrika ülkelerinde, 10 milyonlarca insan aşırı kuraklık ile bu kuraklığın neden olduğu açlık ve susuzluğun etkisinde kalmıştır.

2001 yılı La-Nina yılı olarak kaydedilmiştir. Ocak ayında Rusya ve Moğolistan'da soğuk hava dalgası etkisinde sıcaklıklar  $-60^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşerken, Alaska ve Kanada en sıcak kışlarından birini yaşamıştır.

2002 yılı da El-Nino yılı olarak kaydedilmiştir. Orta Avrupa'da 100'den fazla insan hayatını kaybetmiş, 450.000 insan tahliye edilmiş ve sadece Almanya'da 9 milyar dolarlık maddi zarar meydana getiren aşırı yağış ve sel olayları meydana gelmiştir.

2003 yılında Güney Asya ülkelerinde aşırı sıcak hava dalgası oluşmuş, Avrupa'da 1540'dan beri en sıcak yaz yaşanmıştır. Birçok Avrupa ülkesinde 40.000-70.000 insan sıcak hava dalgasına bağlı olarak hayatını kaybetmiştir.

2004 yılında Akdeniz havzasında geniş ölçekli kış fırtınaları oluşurken, Japonya'da yaz mevsiminde sıcaklık rekorları ile beraber 10 adet tropikal siklon oluşarak yeni bir rekor kırılmıştır. Çin'de 1951'den bu yana en kurak yıl gerçekleşmiştir.

2005 yılı Atlantik siklonlarının en fazla oluştuğu (142'si kasırga olan 27 tropikal siklon) yıl olarak kayıtlara geçmiştir. Birleşik Devletler'de Katrina Kasırgası'nda 1300'den fazla insan hayatını kaybetmiştir. Wilma Kasırgası bugüne kadar Atlantik'te ölçülmüş en güçlü kasırga olarak kayıt edilmiştir. Afrika Boynuzu'ndaki kuraklık 11 milyondan fazla insanın açlık ve susuzlukla karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Amazonlar ve Güney Amerika son 60 yılın en kurak yılını geçirmiş, yıl sonuna doğru kuraklık Birleşik Devletleri'nin orta kesimlerine kadar etkili olmuştur. Avustralya ise tarihinin en sıcak yılını geçirmiştir.

2006 yılında Afrika Boynuzu'nda meydana gelen şiddetli yağışlar kuraklığa son verirken, son 50 yılın en şiddetli su baskınlarına neden olmuştur. Birleşik Devletler'de şiddetli kuraklık ve onun tetiklediği en şiddetli orman yangınları kayıt edilmiştir. Güney Doğu Asya'da meydana gelen Durian Tayfun'u Filipinlerde 1200 kişinin ölümüne neden olmuştur.

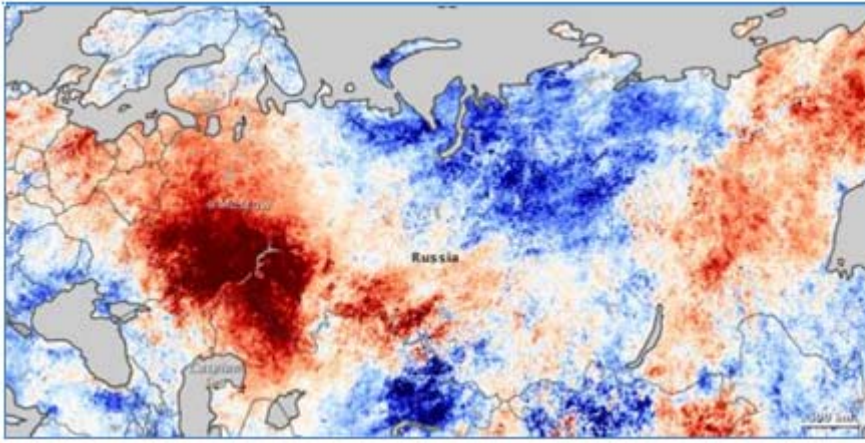
2007'de Alaska'da ikinci en uzun don sezonu meydana gelmiş, bazı Afrika ülkelerinde şiddetli yağış ve su baskınları oluşmuş ve sonucunda 1.5 milyon insan etkilenmiştir. Meksika'da son 50 yılın en şiddetli su baskını oluşurken hemen kuzeyindeki Birleşik Devletleri'nin güney doğusu en kurak ilkbaharını yaşamış ve neticede 2006'dan sonraki en şiddetli orman yangınları meydana gelmiştir. İngiltere'de ise son 60 yılın en şiddetli su baskınları meydana gelmiştir.

2008 yılında Çin son 50 yılın en şiddetli kışını geçirmiştir. 78 milyon insan soğuk ve kardan etkilenmiştir. Soğuk dalga Çin'den Türkiye'nin batısına kadar geniş bir alanda etkili olmuştur. Genellikle soğuk ve karlı olan Kuzey Avrupa ise en sıcak kışını geçirmiş, Norveç'in büyük kısmında ise aylık sıcaklıklar normallerinin 7°C üzerinde gerçekleşmiştir. Güney Asya'da oluşan Nargis Tayfunu (mayıs ayında) bölgeyi etkileyen en şiddetli siklonlardan biri (215 km/sa) olarak kayıtlara geçmiştir. Aynı kıta içindeki Brezilya'da 2008 yılı kasım ayında şiddetli yağış ve su baskınları oluşurken (1.5 milyon insan etkilendi ve 84 kişi öldü), Arjantin gibi diğer kıta ülkelerinde ise tarihlerinin en kurak yıllarından biri olarak kayıt edilmiştir.

2009 yılında Avustralya şiddetli sıcak hava dalgaları ile etkilenmiş, çıkan yangınlarda 170 insan hayatını kaybetmiştir. Viktoria'da 48.8°C ile Güney Yarım Küre'deki en yüksek sıcaklık değeri kayıt edilmiştir. 2009-2010 kışı Kuzey Yarım Küre'de ekstrem soğuklarla kendini göstermiştir. Özellikle Birleşik Devletler'de birçok bölgede minimum sıcaklık rekorları kırılmıştır. Şiddetli kar yağışı nedeni ile Avrupa, Amerika ve Çin'de birçok uçak seferi iptal edilmiştir. Buna rağmen Kanada ve Arktik bölgesinde ılık bir kış yaşanmıştır. Muson mevsiminde Pakistan tarihinin en şiddetli felaketi ile karşı karşıya gelmiş, şiddetli yağış ve su baskınları nedeni ile 1.700 den fazla insan hayatını kaybetmiş, 1.8 milyon ev yıkılmış, 20 milyon insan evsiz kalmış ve milyarlarca dolar zarar meydana gelmiştir.

2010 yazı ise Rusya ve özellikle Moskova için tarihinin en sıcak yazı olarak tarihe geçmiştir. Sıcaklıklar aylık normallerinin 7.8°C derece üzerinde gerçekleşmiştir. Yaklaşık 1 ay süren sıcak hava dalgası sebebi ile büyük orman yangınları meydana gelmiş, oluşan duman ve küller milyonlarca insanı etkilemiştir. Çin'de de birden fazla maksimum sıcaklık rekoru kırılmış, ülkenin büyük kısmında meydana gelen su baskınları, toprak kaymaları ve çamur baskınları sebebi ile 1.500 kişi hayatını kaybetmiş ve milyarlarca dolarlık maddi kayıp meydana gelmiştir. Grönland, tarihinin en sıcak yazını geçirmiş ve tarihinin en büyük buz parçası koparak okyanusa karışmıştır. Batı

Afrika'da uzun süredir hüküm süren şiddetli kuraklık aşırı yağışlar ile sona ererken, yağışlar su baskınlarına neden olmuş ve yüz binlerce insan evsiz kalmıştır (WMO,2010). 2010 yılı, dünyadaki birçok ülke gibi ülkemiz için de, gerçekleşen 555 ekstrem olayla en fazla ekstrem olayın kaydedildiği yıl olmuştur. Türkiye, normallerinin yaklaşık 2°C üzerinde gerçekleşen ortalama sıcaklıklarla ile tarihinin en sıcak yılını yaşamıştır. 2010 yılı sıcak olduğu kadar yağışlı bir yıl olarak da kayıtlara geçmiştir. Bursa, yıllık 1328 mm toplam yağış ile tarihinin en yağışlı yılını geçirmiştir. (DMİ,2011).



**Resim-4:** Rusya'daki sıcak hava dalgasına ait uydu görüntüsü (NASA görüntüsü, Ağustos 9, 2010)

Ekstrem hava olaylarının akut olarak yaptığı bu etkiler yanında oluşturduğu stres ve endişeye dayalı miyokard enfarktüsü, ani kalp krizleri ve stres kaynaklı kardiyomiyopati gibi hastalıklara ve bazı vakalarda da ölümlere yol açmaktadır. Ayrıca, özellikle kronik hastalığı bulunan insanlar için tıbbi hizmet zincirinin (örneğin şeker hastaları için insülin temini) zarar görmesi hem psikolojik hem de ölümcül diğer bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır.



**Resim-5:** Pakistanda sel felaketi (solda) 2010. ABD'de Katrina Kasırgası (sağda) (2005). (Kaynak:Allianz.com)















### 3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA DOLAYLI ETKİLERİ

İklim değişikliğinin sağlığa dolaylı etkilerine aslında I. bölümde de kısım kısım değinilmiştir. Fakat bu bölümde, dolaylı etkiler daha detaylı şekilde ele alınacaktır. Örneğin, sıcak hava dalgaları insan sağlığını doğrudan etkilerken, sıcaklıkların yüksek seyretmesi ve yağışın yetersiz oluşu ya da hiç olmayışı sırası ile kuraklık, susuzluk ve açlık tehlikelerini ardından da bunlara bağlı hastalıkları beraberinde getirmektedir. Benzer şekilde aşırı yağışlar ardından oluşan su baskınları birçok insanın ölümüne sebep olurken, beraberinde salgın hastalıkların yayılmasını tetiklemeleriyle de dolaylı olarak sağlığa ve yaşama olumsuz etki etmektedirler.

İklim değişikliği sonucu oluşan doğal felaketlerin neden olduğu hastalık ve zararlar farklı kurumlar ve bilim adamları tarafından farklı şekillerde kategorize edilmesine rağmen Kurumlar Arası İklim Değişikliği ve Sağlık Çalışma Grubu'nun (The Interagency Working Group on Climate Change and Health-IWGCCH, 2010) gruplaması, konuyu ayrıntılı şekilde ortaya koymaktadır.

1. Sıcaklığa bağlı hastalık ve ölümler
2. Kanser
3. Kalp-damar hastalıkları
4. Gıdalarla taşınan hastalıklar ve yetersiz beslenme
5. Astım, solunum alerjileri ve solunum yolu hastalıkları
6. İnsan gelişimine etkileri
7. Akıl sağlığı ve strese bağlı hastalıklar
8. Nörolojik hastalıklar ve bozukluklar
9. Vektörlerle ve hayvanlarla taşınan hastalıklar (VBZD)
10. Su ile yayılan hastalıklar

## 11. Ekstrem hava olaylarına bağlı ölüm ve hastalıklar

HASTALIK	VEKTÖR	RİSK ALTINDAKİ NÜFUS (MİLYON)	ENFEKTE VE/VEYA YENİ VAKA SAYISI	MEVCUT DAĞILIM BÖLGELERİ	DEĞİŞMİŞ DAĞILIM OLASILIĞI
Sıtma	Sivrisinek	2400	300–500 milyon	Tropikal ve Subtropikal Bölgeler	
Şiştozomiyaz	Salyangoz	600	200 milyon	Tropikal ve Subtropikal Bölgeler	
Lenfatik Filaryaz	Sivrisinek	1094	117 milyon	Tropikal ve Subtropikal Bölgeler	
Afrika tripanozomiyaz (uyku hastalığı)	Çe-çe sineği	55	Her yıl 250000 – 300000 yeni vaka	Tropikal Afrika	
Drakontiyaz	Kabuklu hayvan	100	Her yıl 100000	Güney Asya, Arap Yarımadası, Orta-Batı Afrika	
Layşmanyaz	Tatarcık sineği	350	12 milyon enfekte, her yıl 500000 yeni vaka	Asya, Güney Avrupa, Afrika, Amerika	
Onkoserkoz (Robles Hastalığı)	Karasinek	123	17.5 milyon	Afrika, Latin Amerika	
Amerikan tripanozomiyaz (Chagas Hastalığı)	Triatom sineği	100	18 milyon	Orta ve Güney Amerika	
Dang Hastalığı	Sivrisinek	1800	Her yıl 10 – 30 milyon	Bütün Tropikal Bölgeler	
Sarı Humma	Sivrisinek	450	Her yıl 5000'den fazla yeni vaka	Tropikal Güney Amerika, Afrika	
 :Çok Yüksek Olasılık  : Yüksek Olasılık  : Normal Olasılık  : Bilinmeyen Olasılık					

**Tablo-6:** İklim değişikliğine duyarlı hastalıklar ve risk dağılımı (UNEP ve WHO, 1994).

### 3.1. Sıcaklığa Bağlı Hastalık ve Ölümler

Birinci bölümde bu başlıkla ilgili olarak sıcaklığa bağlı güneş çarpması, donma vb. doğrudan etkilerden bahsedilmişti. Burada ise yüksek sıcaklığın neden olduğu dolaylı hastalıklar ve zararlardan bahsedilecektir.

Uzun süreli sıcak hava dalgaları beraberinde kuraklığı ve su kıtlığını getirmektedir. Kişisel ve toplumsal hijyen kurallarının uygulanamaması, ishal ve benzeri hastalıkların ortaya çıkması ve toplumda hızla yayılması ile sonuçlanmaktadır. Amazon bölgesindeki kolera salgınlarının nehrin su seviyesinin düştüğü kuru sezonlarda patlak verdiği anlaşılmıştır (IWGCCH, 2010). Ayrıca Birleşik Devletler’de yapılan araştırmalarda 2002-2004 yılları arasında hüküm süren aşırı sıcakların (sıcak hava dalgaları) Batı Nil virüsünün büyük yayılım göstermesinin (salgın) temel nedeni olduğu saptanmıştır (EPA,2010). Birleşik Devletler’de 1999’dan günümüze kadar 28.000 vaka kaydedilmiş ve 1.100 den fazla insan bu virüs yüzünden yaşamını yitirmiştir (U.S.-GCRP, 2003).

Yapılan çalışmalara göre, ishal yüzünden her yıl 5 yaş altındaki 1.5 milyon çocuğun hayatını kaybettiği ve bu oranla ishalin en büyük çocuk ölüm sebebi olduğu tahmin edilmektedir (UNICEF/WHO,2009). Sonuçta yüksek sıcaklık; su kıtlığında veya aşırı su varlığında iyme hastalığı, batı nil virüsü, malarya, salmonella ve kolera da dahil birçok ishalleri hastalık için risk faktörü oluşturmaktadır.


### 3.2. Kanser

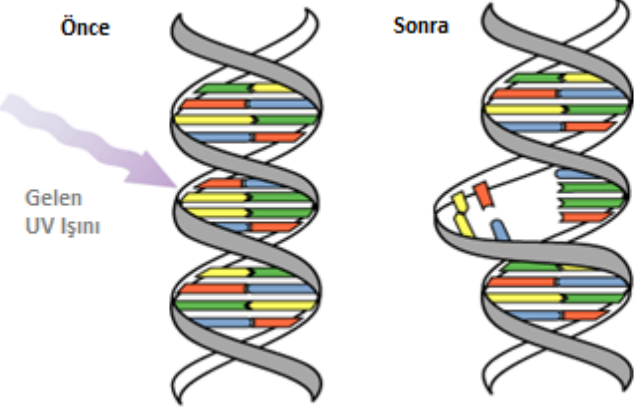
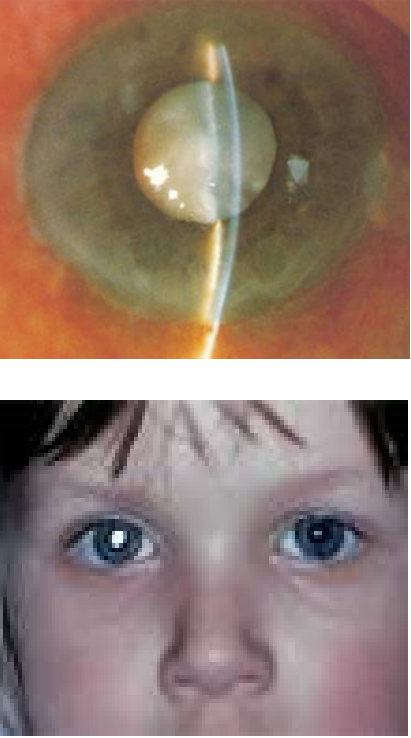
İklim değişikliğinin kansere olan etkisi hakkında çok az araştırma yapılmış olmasına rağmen, bulgular iklim değişikliğinin kanser hastalığı üzerine doğrudan ya da dolaylı olarak birçok potansiyel etkisinin olduğunu göstermektedir. İklim değişikliği ile beraber artan sıcaklıkların, su veya atık sulardaki uçucu/yarı uçucu bileşiklerin atmosfere transferini artırdığı ve kirleticilerin kaynağından daha uzaklara taşınmasına neden olduğu saptanmıştır. Ayrıca iklim değişikliği sonucu artan sel ve taşkın felaketleri



toksik madde depolarından sızıntılara neden olmakta ya da toksik maddece zengin topraklardan akışa geçen suyun bu toksikleri (ağır metaller) taşımaya neden olduğu belirlenmiştir. Bu durumun özellikle akışın son bulduğu kıyı bölgelerinde ya da kapalı havzalardaki göller civarında yaşayan nüfusa ciddi etkilerinin olabileceği düşünülmektedir.

Stratosferik ozondaki seyrelme sonucu yeryüzüne ulaşan ultraviyole (UV) ışınlarının yoğunluğu artmaktadır. Bu artış cilt kanseri ve katarakt vakalarında ciddi artışlara neden olmaktadır. Yapılan araştırmalarda cilt kanserinin doğrudan UV ışınları ile bağlantılı olduğu ortaya konmuştur (IWGCCH, 2010). Bunun yanında, UV radyasyonu, fotosentez (denizde ve karada) reaksiyonunun moleküler kimyası için de oldukça önemli bir faktördür. Bu özellik, dünya gıda üretimi ve dolayısı ile gıda güvenliği açısından göz önüne alınması gereken bir konudur.

<p><b>1-Cilt Üzerinde Etkileri</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Melanom (ileri seviye deri kanseri)</li><li>• Melanositik olmayan temel deri kanserleri</li><li>• Güneş yanıkları</li><li>• Kronikleşen güneş zararları</li><li>• Fotodermatoz (Işığa duyarlı ciltte meydana gelen bozukluklar)</li></ul>	
--	--

<p><b>2-Bağışıklık ve Enfeksiyon Etkileri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bağışıklık sisteminin zayıflaması</li> <li>• Enfeksiyondan etkilenebilirliğin artması</li> <li>• Koruyucu bağışıklık etkisinin azalması</li> <li>• Gizli kalmış virüs enfeksiyonlarının etkinleşmesi</li> </ul>	
<p><b>3- Göz Sağlığı Üzerindeki Etkileri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akut fotokonjonktivit (ışık etkisi ile kornea kızarıklığı) ve fotokeratit (kornea iltihabı)</li> <li>• İklim kaynaklı kornea rahatsızlıkları</li> <li>• Pteregion (Kornea dışına doğru gelişen zar kıvrımı)</li> <li>• Kornea ve konjonktivit kanseri</li> <li>• Mercek donukluğu (Katarakt)</li> <li>• Uveal kanser (Gözün iris, kirpik veya koroid kısmında görülen ileri seviye kanser)</li> <li>• Retinada akut güneş rahatsızlıkları</li> <li>• Makula (retina ortası) dejenerasyonu</li> </ul>	
<p><b>4-Dolaylı Etkileri</b> İklimin; gıda teminine, bulaşıcı hastalık vektörlerine vb. etkileri</p>	
<p><b>5-Diğer Etkileri</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cilde D vitamini takviyesi; <ul style="list-style-type: none"> <li>— Raşitizm, osteomalasi (kemik yumuşaması) ve osteoporozun (kemik erimesi) önlenmesi</li> <li>— Hiper- tansiyon, tüberküloz ve iskemik kalp hastalığına faydaları</li> <li>— Şizofreni, meme kanseri ve prostat kanserini azaltıcı etki</li> <li>— Tip 1 diyabetin önlenmesi</li> </ul> </li> <li>• Dolaylı Etkileri;</li> </ul>	

- Uyuma / uyanma dalgalanmaları
- Mevsimsel duygu değişimleri
- Ruh hali

**Tablo-7:** UV ışınlarının insan sağlığına etkileri (WHO web,2012).

### 3.3. Kalp-Damar Hastalıkları

Ekstrem sıcaklık değerlerinin (soğuk ya da sıcak hava dalgaları) kardiyovasküler hastalıkların oluşması veya akut vakaların meydana gelmesinde etkisi olduğu yapılan çalışmalar tarafından gösterilmiştir. Sağlıklı bireylerde, sıcak ya da soğuk ekstrem sıcaklık değerlerinde kalp atış hızı, vücuttan cilde doğru kan akışını hızlandırmak için artar. Bu da kardiyovasküler stresi (baskıyı) artırır ve kişinin sağlık durumu, yaş vb. şartlarına göre değişmekle birlikte ölümlerle sonuçlanabilir. Bu durum özellikle hava kirleticilerinin varlığı ve UV ışınlarının artışıyla birlikte daha ciddi bir hal almaktadır. Bunun dışında kan damarlarında işlev bozukluğu, sistemik iltihap oluşumu, kan pıhtılaşması ve benzeri fonksiyonlarda bozulma da yine stratosferik ozon konsantrasyonundaki azalma ve sıcaklık artışı ile ilgili olarak ortaya çıkan zararlardandır. İklimin diğer bir kardiyovasküler etkisi de bazı vektörlerle ya da hayvanlarla taşınan ( VBZD- Vectorborne and zootonic disease) hastalıklardır. Bazı tahminlere göre felçlerin %10'u, iklime duyarlı VBZD'ler nedeni ile oluşmaktadır. Bu konudaki araştırmalar henüz yeterli boyutta değildir.

### 3.4. Gıdalarla Taşınan Hastalıklar ve Yetersiz Beslenme

Hava, su, beslenme ve barınma hayatın devamı için öncelikli ve vazgeçilmez ihtiyaçlar olarak sıralanır. Besinlerin hijyenik olmaması, makro besinler (protein, karbonhidrat ve yağlar), mikro besinler (vitaminler ve mineraller) ve diğer biyoaktif öğelerin yetersiz alınması ya da uygun olmayan bir karışımda alınması birçok sağlık problemine yol açmakta ve hatta ölümlerle sonuçlanabilmektedir. Beslenme sorunu; hijyenik olmayan beslenme, yetersiz beslenme, kıtlık ve açlık gibi tehlike derecesi

giderek artan bir sıralamaya sahiptir. Bu sorun çoğu zaman “Gıda Güvenliği” terimi ile kullanılmaktadır.

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) verilerine göre her yıl dünyada yaklaşık 3.5 milyon insan yetersiz beslenme nedeniyle hayatını kaybetmektedir (WHO,2009). Bu sorun sadece fakir ve az gelişmiş ülkelerin değil, aynı zamanda gelişmiş ülkelerin de bir problemidir. Bu sorunun en büyük tetikleyicisi ise ekstrem hava olaylarıdır. Sıcaklıklarda uç değerlerin yaşanması, aşırı yağış veya aşırı kuraklıklarda tarımsal üretimin yapılamaması, ülkeleri {WHO verilerine göre 2 milyar insan kurak bölgelerde yaşamakta ve yetersiz beslenmeden etkilenmektedirler (WHO,2005)} yetersiz beslenme ve açlığın neden olduğu hastalık ve ölümlerle baş başa bırakmaktadır. Bu durum çoğu zaman mevsimsel bir sorun olarak gözüke de değişen iklim koşullarında daha uzun süreli ve daha şiddetli seyretme eğilimi nedeniyle kronik bir problem olarak Birleşmiş Milletlerin sürekli gündemindedir.

İklim değişikliği nedeniyle oluşan sıcaklık artışları, mide ve bağırsak iltihabı gibi bazı gıda kaynaklı hastalıkların yayılması ve zararlarının artmasında etkilidir. Bazı bakteri türleri doğal olarak deniz bakterilerinden oluşur ve deniz suyu sıcaklıklarındaki artış bu tür bakterilerin deniz canlılarından elde edilen gıdaların yapılarının bozulmasında başlıca rol oynar. Bu bakterilerle bulaşmış gıdalar bağırsak ve mide iltihapları ile ishal ve benzeri birçok hastalıklara neden olmakta, birçok vaka ölüm ile sonuçlanmaktadır. Benzer şekilde, deniz ürünleri dışındaki gıdalarda da sıcaklık artışları ciddi sorunlara neden olmaktadır. İngiltere’de yapılan araştırmalarda gıda zehirlenmeleri, kampilobakter ve salmonella gibi birçok ateşli ve ishalleri hastalığın görülme sıklığı ya da hastanelerde kaydedilen vakalarla bir önceki haftaya ait sıcaklıklar arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Çalışmaya göre, hastalık sebebine göre değişmekle birlikte, hastalık riski %2,5 ile %6 arasında artmaktadır.

Kuraklık nedeni ile birçok zararlı böcek ve mantar türleri (yaprak biti, çekirge, beyaz sinek ve aflatoksin üreten aspergillus mantar türü) bitkilere zarar vermekte ve

tarımsal üretimi azaltmakta, dolayısı ile gıda güvenliğini tehdit etmektedir. Bu zararlılara karşı daha fazla pestisit kullanımı ikincil bir risk olarak ortaya çıkmaktadır. Kuraklık, bitki tohumlarının zayıflamasına neden olur, bu da mikotoksin salan mantar gelişimini artırır. Mikotoksin ise kanser, doğum anormallikleri vb. hastalıklara neden olur. Aflatoksin ise küçük çocuklarda ciddi sağlık problemlerine neden olur (Bunyavanich, 2003).

Bunun yanında küresel ısınma sonucu buzullardaki erimenin artması, kirleticilerin ve patojenlerin yayılma yollarında ciddi sapmalara neden olmaktadır. Bu sapmalar, patojenlere ve bulaşıcılara karşı alınacak önlemleri başarısız kılabilmekte, ciddi çevre ve sağlık problemleri oluşturmaktadırlar.

Gıda kaynaklı hastalıklarda %70 oranında etken mikroorganizma türü patojen mikroorganizmalardır. Dünyada yaklaşık 1.5 milyar insan bu mikroorganizmalar nedeniyle ishale yakalanır ve 5 yaşın altındaki çocuklarda ishal sonucu ölüm sayısı 1.8 milyondur. Amerika Birleşik Devletleri gıda kaynaklı 76 milyon hastalık vakası bulunduğunu açıklamıştır. Bu hastalıklar sonucu bir yılda 325 bin hastaneye yatış ve 5 bin ölüm meydana gelmiştir. Yaş gençleştikçe gıda kaynaklı hastalıklardan etkilenme riski artmaktadır.

Çocuklar en çok biyolojik (viral, bakteriyel, parazitsel) ve kimyasal (pestisit, toksin) faktörlerle gıda kaynaklı hastalıklara yakalanırlar. Anne sütünden geçen kirleticiler bile etken olabilir. Gelişmekte olan ülkelerde ve sanayi tabanlı ülkelerde gıda kaynaklı hastalıklar çok daha fazla gözlenmektedir.

#### *Gıda Kaynaklı Hastalıklara Neden Olan Bakteriler*

1. *Listeria Monocytogenes* Bakterisi: 5 derece sıcaklıkta yaşayan bu bakterinin enfeksiyon kaynakları; çiğ et, pastörize edilmemiş peynir&süt ve soğuk balıktır. Risk grubu; hamileler, genç nüfus ve yaşlı nüfustur.
2. *Escherichia Coli* (Kolibasil) Bakterisi: Çiğ kıyma, pastörize edilmemiş süt, lahana ve kirli su / gübre ile bulaşır. Memeli hayvanların kalın bağırsağında yaşar. Kanlı ishal şeklinde görülür. Risk grubu; küçük yaşta çocuklardır.

3. Salmonella Bakterisi: KÜmes hayvanlarından, hayvanlarla temas yoluyla ve çiğ yumurtadan geçmektedir. Yüksek risk grubu bebeklerdir.



**Resim-6:** Salmonella bakterisi

4. Shigella Bakterisi: Salmonella bakterisinden farkı hareketsiz olmasıdır. Kontamine besinlerden ve kanalizasyon suyuna maruz kalmış sebzelerden bulaşır. Kanlı ishal ve yüksek ateşle kendini gösterir. Risk grubu çocuklar ve yaşlılardır.

#### *Gıda Kaynaklı Hastalıklara Neden Olan Parazitler*

1. Ascaris Lumbricoides (Bağırsak Solucanı): Kirli sular ve yiyeceklerle bağırsağa yerleşir. Belirtisi karın ağrısı, ishal ve kusmadır. Dünya nüfusunun yaklaşık dörtte biri bu parazitten etkilenmektedir. Büyüme ve öğrenme yetisinde gerilemeye yol açar.
2. Trichinella spiralis: Çiğ ya da iyi pişmemiş etle bulaşır. Mide bulantısı, ishal, kusma, ateş ve karın ağrısı yapar. Hassas grubu küçük yaştaki çocuklardır.

### **3.5. Astım, Solunum Alerjileri ve Solunum Yolu Hastalıkları**

2005 yılında dünyada gerçekleşen ölümlerin %7'si kronik solunum yolu hastalıkları sebebi ile olmuştur. Araştırmalara göre her yıl farklı yaş gruplarından 4 milyon insan solunum yolu hastalıkları sebebiyle hayatını kaybetmektedir (WHO, 2007).

Atmosfer her zaman hava kirleticilerinin gelişimini, taşınımını, yayılımını ve depolanmasını belirleyen en önemli faktördür. Alçak ve yüksek basınç sistemlerinin beraberindeki hava kütleleri, kirleticiler üzerinde önemli rol oynamaktadır. Basınç merkezleri arasındaki hava akımları kirleticilerin taşınmasını gerçekleştirir. Bazı durumlarda kentsel alanlar üzerinde meydana gelen ısı adaları (heat island), ısınmanın yoğunluğuna bağlı olarak taşınan bazı kirleticiler için ikincil bir kimyasal tepkime alanları olarak işlev görebilirler.



**Resim 7: Hava Kirliliği**

Yer seviyesi ozonu, hem doğal olarak hem de kentsel alanlarda fotokimyasal (nitrojen oksit ile uçucu organik maddeler) tepkimelerle meydana gelirler. Kentsel alanlarda; nitrojen-oksit ve organik uçucu bileşiklerinin kaynağı motorlu taşıtlardır. Kentlerdeki yoğun yerleşim, binalarda kullanılan yakıt ve egzoz dumanları ısı adalarının oluşmasına neden olur. Bu ısı adaları ise yer seviyesi ozon oluşumunda ısı kaynağı olarak işlev görür. Dünyadaki birçok bölgede yer seviyesindeki ozon miktarında artışlar olduğu saptanmıştır (IPCC,2007). Yakıcı bir gaz olan ozonun, yer seviyesi miktarındaki artış zatüre, kronik akciğer yetmezliği, astım, alerjik rinit ve diğer birçok solunum hastalığına ve bunlara bağlı ölümlere neden olmaktadır.

Partikül madde, havada asılı kalabilen küçük parçacıklar ve çok küçük sıvı damlacıklarından oluşmaktadır. Hava kirletici partikül maddelerin (PM) oluşumu ve konsantrasyonu; atmosferin saatten günlere kadar uzanan bir periyottaki dinamik ve fiziksel özelliklerine, atmosferik sirkülasyona, topografyaya ve enerji kullanımına göre değişiklik göstermektedir. PM kaynakları; insan aktiviteleri sonucu oluşan artıklar,

orman yangınları, volkanik patlamalar ve çöl tozları olabilmektedir. Boyutları 50 mikrometreden küçük olan partiküller sağlık açısından önemli olmakla beraber, özellikle 10 mikrometreden küçük olanlar burundan ve boğazdan insan vücuduna doğrudan girmesi ile tehlike oluşturmaktadır. 2.5 mikrometreden daha küçük partiküller ise en tehlikeli grup olup, nefesle ciğerlere çekildiğinde, ciğerlerin en küçük bronşlarına kadar ulaşabilmektedirler. PM'lerin astım, kronik solunum yolu hastalıkları, akciğer yetmezliği ve koroner atardamar hastalıklarına neden olduğu ya da bu hastalıkların etkilerini artırdığı bilinmektedir.



**Resim-8:** Havadaki partikül maddelerin oluşturduğu kirlilik. (Pune, Hindistan)

PM'ler atmosferde sıvı zerreciklerle birleşerek asit yağmurlarına da neden olabilmektedir. Dolaylı olarak yaşama diğer bir etkisi ise bu partiküllerin görüş mesafesini azaltmaları sebebi ile kara, deniz ve hava yolu ulaşımında kazalara neden olmalarıdır.

İklim değişikliği sonucunda sıcaklıkların artması ile bitkilerin polen sezonu tarihleri ve polen yoğunluğunda değişimler beklenmektedir. Yüksek sıcaklık ve yağışın birçok ağaç ve otsu bitkinin polen üretimini yükselttiği bilinmektedir. Polenlerin neden olduğu başlıca hastalıklar saman nezlesi, astım ve egzama olarak sıralanabilir. Alerjik reaksiyon oluşturan polen ve benzeri alerjenlerin neden olduğu tedavi masrafları ve ekonomik iş kayıpları ülke ekonomilerine milyarlarca dolarlık zarar açmaktadır. 2005



verilerine göre Birleşik Devletler’de alerjik hastalıkların ekonomik maliyeti toplam 21 milyar dolar olarak hesaplanmıştır (EPA,2008).

### **3.6. İnsan Gelişimine Etkileri**

Dünya nüfusu sürekli artmakta, artan nüfusun su ve gıda talebi de buna bağlı olarak yükselmektedir. Bu durum tarımsal üretim ve su kaynakları üzerinde ciddi bir talep oluşturmaktadır. Tüm bunlar tarımsal üretimin artırılması ve verimin azalmasına neden olabilecek etkenlerin (yabancı otlar, böcekler, funguslar vb.) ortadan kaldırılmasını ya da asgari seviyeye düşürülmesini gerekli kılmaktadır. İklim değişikliği nedeniyle değişen yağış rejimleri ve artan sıcaklığın, bu tür tarımsal zararlıların popülasyonunda artışları tetiklemesi beklenmektedir. Bu durum tarımsal üretim üzerindeki baskıyı ve dolayısıyla pestisit kullanımını daha da artırmaktadır.

Tarımsal ilaçlar başta insan sağlığı olmak üzere çevre açısından çok ciddi riskler taşımaktadır. Bu tür ilaçların ihtiva ettiği besinler, bunlarla beslenen insanların veya hayvanların bünyelerinde depolanmaktadır. Depolanan bu kalıntılar başta kanser olmak üzere birçok hastalık ve sağlık probleminin de ana nedenini oluşturmaktadır. Bunun yanında tarım alanlarında biriken bu kalıntılar, yağışlarla veya sulama suyu ile yıkanarak içme suyu için kullanılan yeraltı su kaynaklarını kirleterek diğer bir riski oluşturmaktadır.

Pestisit kalıntıları, bebek düşüklerinden, kalıtsal hastalıklara, üreme bozukluklarından, çocuk gelişimine ve kansere kadar birçok hastalık ve sağlık probleminin ortaya çıkmasında büyük rol oynamaktadır. Özellikle gelirlerinin çoğu tarımsal üretime dayanan kırsal nüfus, bu anlamda büyük bir risk altında bulunmaktadır.

İklim değişikliğinin insan gelişimine diğer bir etkisi ise, değişen yağış rejimi ve artan sıcaklık dolayısı ile deniz canlılarında meydana gelen değişimlerdir. Akarsular

vasıtası ile denize gelen ağır metaller ve kimyasallar denizleri kirletmekte ve bu alanlarda yaşayan deniz canlılarının gelişmesini etkilemektedir. Ayrıca deniz ürünleri ile beslenen insanlarda da sağlık problemlerine neden olmaktadır.

### **3.7. Akıl Sağlığı ve Strese Bağlı Hastalıklar**

İklim değişikliğinin psikolojik etkileri sıradan stres durumlarından, kronik stres veya diğer zihinsel bozukluklara kadar birçok sağlık problemine dolaylı olarak etki etmektedir. Bu problemlerin büyük çoğunluğu sıcak hava dalgaları ve ekstrem hava olayları ile ilişkilendirilmektedir (IWGCCH, 2010).

Sıcak hava dalgaları stres kaynağı olarak insan sağlığını etkilemektedir. Aşırı sıcak hava nedeni ile oluşan stres kalp krizlerinden, geçici bilinç kaybına ve trafik kazalarına kadar birçok insan sağlığını etkileyen probleme yol açmaktadır. Daha geniş kapsamlı etkiler ise sel felaketi, orman yangınları, kasırga gibi ekstrem hava olayları sonrasında yaşanan toplumsal travmalarla oluşmaktadır. Yakınlarını, evlerini, işlerini ve sosyal ortamlarını kaybeden insanlar birçok psikolojik sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Bunlardan tehlikeli olanlar, kronik strese bağlı olarak gelişen travma sonrası stres, aşırı endişe, konsantrasyon düşüklüğü, asosyalleşme, aşırı üzüntü, uyku bozuklukları, cinsel bozukluklar, aşırı sinirlilik ile bunların sonucunda alkol ve uyuşturucu kullanımı olarak sıralanabilir.

### **3.8. Nörolojik Hastalıklar ve Bozukluklar**

Nörolojik hastalıkların iklim ve iklim değişikliği ile bağlantısı yetersiz beslenme; hava, su ya da gıdalar yoluyla tehlikeli kimyasal maddelere, metallere maruz kalma ve tarımsal hastalık ve zararlıların yönetimindeki değişimler olarak saptanmaktadır. İklim değişikliğinin nörolojik hastalıklarla temel bağlantılarından biri, iklim değişikliği sonucu daha fazla kullanılan tarımsal ilaçlar, sanayi bölgelerindeki kimyasal artıklar vb. gibi kirleticilerin yağış ve akarsu tarafından tatlı su kaynaklarına ve denize taşınmasıdır. Bu taşınma sonucunda, kıyılar, denizler, göller ve yeraltı su kaynakları kirlenmektedir. Bu alanlarda su ihtiyaçlarının kirli olan su kaynaklarından giderilmesi ve beslenmede deniz

ürünlerinin kullanılması sonucu bu atıklar insanların bünyesine katılmakta ve tekrar vücut dışına atılamamaktadır.

Bunun dışında, insanların nörolojik sağlıklarını tehdit eden diğer bir faktör bazı deniz alg türleri (örneğin *Pseudo-nitzschia*) tarafından üretilen nörotoksinlerdir. Bu nörotoksinler (harmful algal blooms-HABs), istiridye, midye ve bazı tatlı su balıkları gibi deniz canlıları tarafından besin zincirine dahil edilirler. İnsanların farklı yollarla bu nörotoksinleri alması sonucu birçok hastalık ortaya çıkmakta hatta birçok vaka ölümlerle sonuçlanmaktadır. Bu hastalıklar hafıza kaybı, ishal, uyuşukluk, karaciğer bozuklukları, cilt ve göz hastalıkları, solunum yolu felçleri olarak sıralanabilmektedir (IWGCCH, 2010).



**Resim-9:** Nörotoksin üreten deniz algleri.  
(*Pseudo-nitzschia*)

Algler tarafından üretilen domik asitin (bir çeşit nörotoksin) deniz memelilerine etkisinin incelendiği bazı çalışmalarda, fetusların ve doğum sonrası gelişmenin bu maddeden etkilendiği belirlenmiştir (Ramsdell ve Zabka, 2008). Premature doğum, duyu kaybı, hafıza ve öğrenme bozuklukları ve epilepsi gibi hastalıklar ve ölümler nörotoksinlerin neden olduğu hastalıklar ve zararlar arasında sayılmaktadır.

Toksin üreten bu alg türlerinin çoğalma ortamları, coğrafi dağılımları, toksin üretim miktarları, toksin üretme sıklıkları ve bu toksinlerin dağılımı büyük oranda

sıcaklık ve yağış gibi iklim parametreleri tarafından etkilenmektedir. Okyanus sıcaklıklarındaki ve yağışlardaki artışın nörotoksinlerin üretim miktarının ve üretim periyodunun uzamasına neden olduğu saptanmıştır.

### 3.9. Vektörlerle ve Hayvanlarla Taşınan Hastalıklar

Taşınmasında ve yayılma döngüsünde hayvanların taşıyıcı ya da konukçu olarak yer aldığı bakteri, virüs ya da bunlara benzer organizmaların neden olduğu hastalıklar “Vektörle Taşınan ve Hayvan Konukçulu Hastalıklar” (VBZD-Vektorborne and Zootonic Disease) olarak tanımlanmaktadır. Vektörle taşınan hastalıklar genellikle kanla beslenen böcekler, keneler ya da akarlarla taşınan hastalıklardır. Kuş gribi gibi bazı hastalıklar ise hayvanlardan insanlara bulaşmaktadır. Genel olarak evcil ve yabani hayvanlar patojenlerin insanlara bulaşmasında konukçu ya da taşıyıcı olarak rol oynayabilmektedir.



**Resim-10:** Bir çok hastalığın yayılmasında önemli rol oynayan keneler.

Bu hastalıklardan çoğunu yayan vektör veya konukçu ya da patojenin kendisi (virüs, bakteri vb.) başta sıcaklık ve yağış olmak üzere iklim parametrelerinden etkilenmektedir. Örneğin yağış değişimleri (aşırı yağış ya da aşırı kuraklık) bu canlıların yaşamlarını ve çoğalma ortamlarını ya da insanlara bulaşma yollarını değiştirebilmektedir. Şehirleşme, arazi kullanımı, sosyo-ekonomik gelişmişlik, nüfus hareketleri ve toplumun bağışıklık düzeyi gibi birçok değişken de bu hastalıkların yayılımında rol oynamaktadır.



**Resim-11:** Kuş gribi tehlikesine karşı kanatlı itlafı.

Hastalığın Uluslararası Adı	Türkçe Adı	Patojen, Konukçu veya Vektör
Anthrax	Şarbon	Bacillus anthracis bakterisi neden olur. Ölü hayvanlar konukçudur.
Babesiosis	Bebesiosis	<i>Babesia</i> denen mikroskopik tek hücreli parazitler neden olur. Vektör bazı kene türleridir.
Bed Bugs	Tahta Kuruşu Kaşıntısı	Cimex lectularius türü bitler neden olur. Alerjik reaksiyona neden olur.
Brucellosis	Malta Ateşi Akdeniz Ateşi vb.	Brusella bakteri türleri ( <i>brucella</i> spp.) neden olur. Küçükbaş, büyükbaş ve deve gibi hayvanların süt ve süt ürünlerinden bulaşır.
Colorado Tick Fever	Kolorado Ateşi Amerikan Ateşi vb.	Coltivirus familyasına bağlı virüsler (CTFV) neden olur. Bu hastalığı dağlık ve ormanlık alanlarda ağaç keneleri yayar.
Chagas Disease	Şagas Hastalığı	Trypanosoma cruzi adlı protozoa paraziti patojendir. Kırsal

		alanlarda böceklerden ( triatomine türü bitler) insanlara bulaşır.
Cysticercosis	Sisterikoz Hastalığı	Domuz şeritli tenyasının (Taenia solium) yumurtaları neden olur. Bulaşmış su veya yiyeceklerden geçer. Konukçusu domuzlardır.
Delusory Parasitosis	Uyuz Hastalığı Ekbon Sendromu	Dış parazit olarak tanımlanan böceklerin, bitlerin, kenelerin ya da uyuz akarlarının deri üstü ya da deri altlarında oluşturduğu hastalıktır.
Dengue	Kırık Kemik Ateşi/Dang Ateşi (Breakbone Fever)	Böceklerle (özellikle sivrisinekle) taşınan dengue virüsü (DENV) neden olur. Her yıl 100 milyon insan bu hastalığa yakalanmaktadır ve dünya nüfusunun üçte biri enfekte olmuş durumdadır.
Erlchiosis/ Anaplasmosis	-	Ehrlichia ve Anaplasma bakterisi neden olur. Kene ısırıkları ile insanlar enfekte olur.
Hantavirus	Kore Kanamalı Ateş Hastalığı	Hantavirüs neden olur. Taşıyıcısı pamuk faresi adı verilen Sigmodon Hispidus'dur.
Leptospirosis	Weil Sendromu	Leptospira spp. türü bakteriler neden olur. Hayvan dışkıları veya bulaşık su ile insanlara geçer.
Lice	Bitlenme	Bit (Pediculus humanus capitis, Pediculus humanus corporis, Pthirus pubis) denilen parazit türler tarafından insanlara bulaştırılır. Kedi, köpek ve diğer evcil hayvanlar bu parazitlere konukçuluk yapar.
Lyme Disease	Layma Hastalığı	Borrelia türü bakteriler neden olur ve kene türleri tarafından insanlara bulaştırılır.
Lymphocytic Choriomeningitis	-	Lymphocytic choriomeningitis virüsü (LCMV) neden olur ve ana taşıyıcı ev fareleridir ( <i>Mus musculus</i> ).
Malaria	Sıtma	Ökaryotik protista denen tek hücreliler (Plasmodium) neden olurlar. Taşıyıcısı sivri sineklerdir. 2010 yılında 216 milyon insanın bu hastalığa yakalandığı ve 655.000 insanın hayatını kaybettiği belirlenmiştir.
Plague	Veba	Yersinia pestis bakterisi neden olmaktadır. Pireler tarafından taşınır ve insanların ısırılmaları ile bulaşır. Bunun dışında

		kemirgenler ve fareler tarafından da bulaştırılabilir.
Psittacosis (ornithosis)	Papağan Humması	Chlamydothyla psittaci adlı bakteri neden olur. Başta papağan olmak üzere birçok kuş tarafından yayılır.
Q-Fever (query fever)	-	Coxiella burnetii bakterisi neden olur. Sığırlar, koyunlar, keçiler ve diğer evcil hayvanlardan insanlara geçer.
Rabies	Kuduz	Rabies virusu neden olur. Enfekte olmuş hayvanlar veya insanlar tarafından ısırılma veya kan yolu ile yine insanlara bulaşır.
Relapsing Fever (borreliosis)	-	Bporellia türü bakteriler neden olur. Bazı bit türlerinin (body lice) insanları ısırması ile bulaşır.
Rocky Mountain Spotted Fever	Lekeli Humma/ Tifüs	Rickettsia rickettsii adlı bakteri benzeri organizmalar neden olur. Sert kabuklu keneler (dermacentor ticks) tarafından bu organizma insanlara bulaşır.
Scabies	Uyuz	Uyuz böceği ya da çok küçük akar(Sarcoptes scabiei var. hominis) denen canlılar neden olur.
Taeniasis	Sığır ve Domuz Tenyası	Taneaia solium (domuz tenyası) ve Taneaia sagaita (sığır tenyası)dan bulaşır. Konukçu olan sığır ya da domuzlardan insanlara geçer.
Tick-borne Relapsing Fever(TBRF)	-	Borrelia türü bakteriler neden olur. Vektör olan keneler (Ornithodoros ticks) tarafından bulaştırılır.
Tularemia	Fare Ateşi	Francisella tularensis bakterisi neden olur. Vektörü keneler, eklem bacaklılar ve geyik sinekleridir. Bazı kemirgenler ve evcil tavşanlar da konukçu olabilir.
Typhus Fever	Tifüs	Rickettsial patojenler neden olur. Pireler, bitler, akarlar ve keneler gibi dış parazitler tarafından yayılır.
West Nile Virus	Batı Nil Virüsü	Flaviviridae ailesine ait virüsler neden olur. Genellikle kuşları enfekte etmekle beraber insanlar, evcil hayvanlar ve bazı memelilerde de hastalığa neden olabilirler. Sivrisinek ısırıkları ile hastalık yayılır.
Yellow Fever	Sarı Humma	Flaviviridae türü virüsler neden olur. Dişi sivrisineklerle yayılır.

**Tablo-8:** Vektör Kaynaklı ve Zootonik Hastalıklar (<http://www.azdhs.gov>)

### 3.10. Su ile Yayılan Hastalıklar

Su kaynaklı hastalıklar geniş bir yelpazedeki patojenler, biyotoksinler ve toksik maddeleri içeren içme suyu, temizlik suyu ve az da olsa soğutma sistemlerindeki sudan kaynaklanmaktadır. Su kaynaklı mikroorganizmalar; bağırsak enfeksiyonlarına neden olan protozoalar; kansızlığa, ağrılara ve organlarda fonksiyon bozukluklarına neden olan parazitler; kolera ve lejyon hastalığına neden olan bakteriler; mide ve bağırsak bozukluklarına neden olan virüsler; menenjitte neden olan amipler ve nörotoksik üreten algilere kadar geniş bir yelpazede yer almaktadırlar. Son zamanlarda legionella bakterilerinin soğutma sistemleri ve klimalar vasıtası ile solunum yolu rahatsızlıklarına neden olduğu da görülmektedir. Su kaynaklı patojenlerin neden olduğu en yaygın hastalığın ishal olduğu, global hastalıkların %4-5'i ve ölümlerin yaklaşık %3-4'ünün bu hastalık nedeni ile gerçekleştiği Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından tahmin edilmektedir (WHO, 2009).



**Resim-11:** Su kaynaklı hastalıklar, sel ve taşkınlar sonrasında ve su kıtlığı yaşanan dönemlerde artış göstermektedir.

İklim değişikliği ile birlikte su kaynaklı hastalıkların zaman içinde artacağı tahmin edilmektedir. Yapılan araştırmalarda su kaynaklı hastalıkların ve salgınların ortaya çıkma zamanları ile şiddetli yağışlar ve su taşkınları tarihleri arasında ilişki olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte aşırı susuzluk ve kuraklık ile hijyen koşullarının yetersizliği ve bağışıklık sistemlerinin zayıflaması gibi ikincil nedenlerden dolayı su kaynaklı hastalıkların görülme oranı artmaktadır.

Okyanus kaynaklı hastalıklar ise; kıyadaki deniz suyu ya da deniz sedimentleri ile doğrudan kontak yolu ile veya bu bölgelerdeki deniz canlılarıyla beslenme yolu ile



insanları etkilemektedir. Bazı bakteri türlerinin (özellikle Vibrio türü) popülasyonlarındaki artışın doğrudan deniz suyu sıcaklığı ile doğru orantılı olduğu görülmüştür. Bunun yanında, nörotoksin üreten zararlı alg patlamaları (harmfull algal blooms-HABs) ile deniz suyu sıcaklığı arasında doğru orantı saptanmıştır (Moore, S.K. ve arkadaşları,2008).

İkincil olarak yine kimyasallar, metaller, tarım ilaçları vb. kirletici ve sağlığa tehdit oluşturan etmenlerin değişik yollarla kıyılara veya su kaynaklarına bulaşmaları sonucu, bu kaynaklardan ihtiyaçların giderildiği bölgelerde ciddi sağlık riskleri oluşturmaktadır.

### **3.11. Ekstrem Hava Olaylarına Bağlı Ölüm ve Hastalıklar**

Ekstrem hava olaylarına bağlı ölüm ve hastalıklar daha önce I. Bölüm’de ayrıntılı olarak verilmiştir.

## **4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIĞA OLAN ETKİLERİNİN AZALTILMASI: ADAPTASYON**

İklim değişikliğinin neden olduğu sağlık problemlerinin azaltılması ve özellikle bu etkilere (doğrudan ya da dolaylı neden olduğu hastalık ve ölümler) karşı hassas grupların korunması için gerek yerel otoriteler gerekse uluslararası kurum ve kuruluşlar sürekli çaba harcamaktadır. Alınacak önlemler için politikalar geliştirilmekte, eylem planları yapılmakta ve uygulamalar için büyük bütçeler ayrılmaktadır. Eylül 2000’de gerçekleştirilen BM Binyıl Zirvesi’nde 191 ülkenin belirlediği binyıl kalkınma hedeflerinde çocuk ölümlerinin azaltılması ve anne sağlığını iyileştirilmesi ilk sıralarda yer almaktadır.

Cinsiyete göre incelendiğinde; iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından etkilenecek en hassas grupların çocuk, kadın ve yaşlılar olduğu görülmektedir. Binyıl kalkınma hedefleri arasında kadınların güçlendirilmesi de yer almaktadır.

Kadınların iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı daha hassas olmaları aşağıdaki nedenlerle daha olasıdır:

- Yoksulların iklim değişikliği riskine karşı daha hassas olmaları ve dünya nüfusunda yoksullarının büyük bir kısmının kadınlardan oluşması,
- Kadınların doğal kaynakların birincil kullanıcıları ve yöneticileri olmaları, birincil anlamda bakım sağlayanlar olmaları ve ücretsiz işlerde çalışmaları gibi geleneksel rolleri, iklim değişikliği tarafından en çok tehdit edilen doğal kaynaklara daha bağımlı olmaları.

Çocuklar ise iklim değişikliğinin etkilerine maruz kaldıklarında bu bütün hayatlarını etkileyebilmektedir. Özellikle yoksul ülkelerde sera gazının olumsuz etkilerine en çok çocuklar maruz kalmaktadır. İklim değişimi sonucu ortaya çıkan hastalıklara en çabuk maruz kalan grup çocuklardır. Yoksul ülkelerde yetersiz beslenme sonucu 5 yaş ve altı çocukların %90'ında sıtma ve ishal gibi iklim duyarlı hastalıklar sıklıkla görülmektedir.

Yetersiz beslenmeye bağlı hastalıklarda en büyük problem aşırı kuraklık ve seller nedeniyle tarım kaynaklarında yaşanan sıkıntıdır. Çocuk ölümlerinin azaltılması binyıl kalkınma hedeflerinde en önemli adımlardandır. Yapılan çeşitli araştırmalar göstermektedir ki, artan sıcaklıklar ve yağışlarda gözlenen düzensizlikler Afrika'da nüfusun büyük bir kısmının sıtma riskine maruz kalacağıdır. Bu artan hastalıklardan en çok etkilenecek grup ise çocuklardır.

Hassas bölgeler incelendiğinde; tehlikeye maruz kişiler, dünyanın her yerinde iklim değişikliğinin etkileri, insanların yaşadıkları yere ve nasıl yaşadıklarına göre farklı seviyelerde izlenir.

Gelişmekte olan küçük ada devletleri ve deniz seviyesine yakın bölgelerde şiddetli tropikal fırtınalar nedeniyle nüfusta yaralanma ve ölüm vakaları sık gözlenir.

Deniz seviyesi yükselmesi sonucu tarım alanlarında ve su kaynaklarında tuzlanma gözlenir. Bu ülkelerin çoğunda en büyük mücadele nüfusun genel sağlığı ve hijyen ortamını sağlamak için yeterli su kaynağı ihtiva etmektir. Kuraklık sel ve yüksek sıcaklıklar sonucunda ishal ve aşırı beslenme bozuklukları görülmektedir.

Tropikal bölgelerde yaşayan kent nüfusu için iklim değişikliğinin sağlık üzerine etkileri ise hava kirliliği, enfeksiyon hastalıkları, sıcak hava dalgaları ve sellerin oluşturacağı tahribatlardır. Yükselen küresel sıcaklıklar ve kentsel ısı adası etkisi birleştiğinde sıcaklıklarda 5-12 derece artma etkisi oluşturabiliyor. Nüfus yoğunluğunun artmış olması, yetersiz temiz su, kanalizasyon ve çöp ve atık yok etme yetersizliği sonucu ishal ve dang gibi iklim duyarlı bulaşıcı hastalıkların riski yükselmektedir.

Dağsal bölgelerde yaşayan halk için yüksek risk faktörleri su yetersizliği, taşkın, heyelan ve enfeksiyon hastalıklarıdır. En büyük risk buzulların geri çekilmesi ile oluşur. Buzulların altında oluşan göllerin kabarması, buzul göllerinde sel riskini artırır ve sonucunda da ölüm ve yaralanma oranlarında artış görülür. Şiddetini arttıran sıcak hava ile birlikte vektör yoluyla bulaşan hastalıklarda ve sıtma gibi bulaşıcı hastalıklarda artış gözlenir.

Polar bölgelerde yaşayan yerli halk ise iklim değişikliği etkilerinden en çok gıda kaynakları, sıcaklık ve geçim sıkıntısı olarak etkilenir. Kutup bölgelerinde yükselen kış sıcaklıkları ile birlikte soğuklara bağlı ölümlerde artış gözlenmektedir. Eriyen kar ve buzlar sonucu bölgenin geleneksel beslenme alışkanlığı olan avlanma olanaklarında ve av hayvanlarına erişimde sıkıntılar yaşanmakta ve su bazlı ve vektörel kaynaklı hastalıklar yaşanabilmektedir.

İklim değişikliğinin etkilerine karşı adaptasyon uygulamaları geliştirilirken, sektör, bölge veya toplumsal/sosyal farklılıklar göstermekle birlikte, temelde benzer prosesler içerir.

Veri/Bilgi Prosesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beklenen iklim değişikliği</li> <li>• Veri toplama/üretme</li> <li>• Belirsizlik analizi (uncertainty)</li> </ul>
Etkilenebilirlik/ Risk Prosesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etki bölgesini belirleme</li> <li>• Hassas sektörleri belirleme</li> <li>• Hassas grupları belirleme</li> <li>• Adaptasyon ihtiyacı</li> <li>• Adaptasyon kapasitesi (bölge, sektör ve grup)</li> <li>• Zorluklar (mali, sosyal vb.)</li> <li>• Maliyet</li> <li>• Risk senaryoları</li> </ul>
Uygulama Prosesi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strateji belirleme</li> <li>• Risk yönetimi kurulması</li> <li>• Eylem planları geliştirme ve uygulama</li> <li>• Sonuç değerlendirme</li> </ul>

**Tablo-9:** İklim değişikliğine adaptasyon prosesleri

İklim değişikliğinin sağlığa etkilerinin azaltılması için geliştirilecek adaptasyon uygulamalarında da temel adaptasyon uygulama prosesleri izlenebilir. Farklı kaynaklarda farklı modeller verilmesine rağmen temel olarak etki değerlendirme ve hassas grupların tanımlanması bu proseslerin temelini oluşturmaktadır.

Öncelikle hastalık ve sağlık problemlerine yol açan etkilerle ilgili bilgiler toplanmalı, etkilenen grupların (kişisel ya da toplumsal), bölgelerin ve sektörlerin tanımları yapılmalıdır. Daha sonra adaptasyon ihtiyaçları ve mevcut kapasite belirlenerek, adaptasyon için fırsatlar ve gelişmeler değerlendirilmeli, adaptasyon

gelişimi ve/veya uygulama kapasitesindeki güncel bilgi eksiklikleri tanımlanmalıdır. Son olarak ilgili sektörler tanımlanarak, adaptasyon uygulama planları hayata geçirilmelidir. Ancak doğru veriler ışığında yapılan analizler ve verilen raporlar sonrasında doğru strateji ve politikalar geliştirilerek adaptasyon ve etki azaltma uygulamaları başarı ile sonuçlandırılabilir. Daha önce de değinildiği gibi iklim değişikliği ve insan sağlığı arasındaki ilişkiler çok karmaşıktır.

İklim değişikliği kaynaklı sağlık problemleri esasında çevre sağlığı problemidir. Dolayısı ile fiziksel, kimyasal, biyolojik, sosyal ve psikolojik çevresel faktörler, hayat kalitesi dahil insan sağlığına etki ederler. Etki değerlendirmesi yapılırken bu faktörlere ait bilgilerin değerlendirilmesi, doğrulanması, kontrol edilmesi ve etkilerin önlenmesi gerekmektedir (WHO,1993). Bu konuda Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve bağlı birimlerde (World Health Organisation Collaborating Centre for Environmental Health Impact Assessment) geliştirilen Sağlık Etki Değerlendirme (Health Impact Assessment-HIA) prosesleri karar alıcı ve uygulayıcılara yol göstermektedir. Buna göre değerlendirme çerçevesi şu şekildedir:

- 1- Veri Tarama ve Eleme (Screening)
- 2- Alan Belirleme (Scoping)
- 3- Profil Belirleme (Profiling)
- 4- Risk Değerlendirme (Risk Assessment)
- 5- Risk Yönetimi (Risk Management)
- 6- Karar Alma (Decision Making)
- 7- Değerlendirme (Evaluation) (WHO, 1993)

IPCC'nin 3. değerlendirme raporunda iklim değişikliğine karşı adaptasyon bütün yönleri ile ele alınmıştır. Raporda sağlık alanında iklim değişikliğine karşı adaptasyon konusunda şu bulgulara dikkat çekilmiştir:

- 1- Adaptasyon, olumsuz etkilerin azaltılması ya da pozitif etkilerin artırılması için toplumsal, kurumsal, teknolojik değişimleri gerektirir. Bu bağlamda toplum ya da bireyler bazında birçok adaptasyon seçeneği yer almaktadır.
- 2- Sağlık alanındaki en önemli ve en etkili adaptasyon uygulaması halk sağlığı alt yapısının iyileştirilmesidir. İklim değişikliği tarafından etkilenen birçok hastalık ve sağlık problemi eğitim, izleme ve acil müdahale, önleme ve kontrol programlarını da içeren, uygun insan ve mali kaynakların harekete geçirilmesi ile etkili bir şekilde önlenilmekte veya azaltılabilmektedir.
- 3- Adaptasyon uygulamalarının etkinliği zamanlama ile yakından ilgilidir. Kısa vadede beklenen iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı risk azaltım birincil amaç iken, orta ve uzun vadede ise risk yönetimi ikincil amaçtır.
- 4- Sağlığı tehdit eden iklimle ilişkili faktörler; teknik kapasite, yönetim etkinliği, sivil kurumlar, sağlık alt yapısının kalitesi ve daha önceden var olan hastalık yükünü de kapsamaktadır.
- 5- Adaptasyon kapasitesi, iklim, atmosfer, ekstrem hava olayları ile iklimin etkilediği varsayılan hastalıklar arasındaki ilişkiler konusunda yapılan araştırmalar ve üretilen bilgilere bağlıdır.

#### **4.1. Spesifik Adaptasyonlar**

##### **4.1.1. Hava Kirliliği: Solunum Yolu Hastalıkları**

Küresel sıcaklıkların artması ile beraber, sanayileşmenin ve nüfusun yoğun olduğu bölgelerde, özellikle kentsel alanlarda, ısı adaları meydana gelmektedir. Bu alanlarda güneş ışığı varlığında kimyasal tepkimelerle oluşan yer seviyesi ozonu sağlık için büyük tehlike oluşturmaktadır. Bunun yanında, yine sanayi alanlarında, havadaki partikül madde konsantrasyonunun artması da sağlık açısından ciddi tehlikeler oluşturmaktadır. Bu iki faktör, nispeten dikey hava hareketlerinin azaldığı ve enverziyon tabakası oluşumunun gerçekleştiği, meteorolojik açıdan havanın kararlı olduğu durumlarda çok daha tehlikeli hale gelmektedir.

Yer seviyesi ozon konsantrasyonunun ve havadaki partikül madde miktarının azaltılması ya da benzer önlemler alınması insanların hava kirliliğinden olumsuz etkilenmelerini önlemektedir. Karbon ve kurşun salımının azaltılması için, toplu taşıma araçlarının kullanılması, bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması ve şehirlerdeki yeşil biyokütlenin artırılması, binalarda ve araçlarda enerji tasarrufunu artırıcı önlemler, enverziyonun yoğun olduğu günlerde halka yapılacak uyarılar ve maske kullanımı gibi önlemlerle, bu faktörün insan sağlığına etkileri minimuma indirilebilmektedir.

#### **4.1.2. UV Radyasyon: Cilt Kanseri**

Güneş radyasyonunun olumsuz etkilerinden öncelikle giyeceklerin mevsime göre seçilmesi gibi bireysel önlemlerle korunmak gerekmektedir. Bunun yanında, uzun yıllar stratosferik ozon gözlemlerine göre ozon miktarında azalma gözlemleniyorsa ulusal ya da yerel yönetimler tarafından koruyucu veya önleyici tedbirler alınmalıdır. Örneğin, yapılan ozon ölçüm sonuçlarına göre, UV miktarında artış trendi var ise bölge için güneş altında çalışmayı gerektiren mesleklerle (örneğin tarım ve inşaat işçileri) ilgili düzenlemeler yapılabilir.

#### **4.1.3. Ekstrem Sıcaklıklar: Güneş Çarpması ve Donma**

İklim değişikliğinin etkilerinin akut olarak gözlemlendiği en önemli koşullar ekstrem sıcaklıklardır. Aşırı yüksek ve aşırı soğuk havalar daha önce bahsedildiği gibi birçok hastalığa ve hatta ölüme neden olmaktadır. Aşırı soğuk havalar en fazla, gelir düzeyi düşük, yoksul ya da sokakta yaşayan insanları etkilemektedir. Dolayısı ile bu durumlarda bireysel önlemlerden çok yerel ya da merkezi yönetimler tarafından alınacak önlemler ve politikalar önem kazanmaktadır.

Sıcak hava dalgalarına, özelliği itibari ile daha fazla dikkat edilmesi gerekmektedir. Hem kişisel önlemler, hem de ulusal ve bölgesel düzeyde alınacak kamusal önlemlerle insan sağlığına etkiler en aza indirilebilmektedir.

#### 4.1.3.1. Kişisel Önlemler

İnsanların bireysel olarak aldığı önlemlerdir. Bunlar:

- Alkol ve karbonat içermeyen kafeinsiz sıvıların tüketiminin artırılması (su, meyve suyu vb.).
- Az yağlı besinler ile meyve-sebze ağırlıklı beslenme tipinin tercih edilmesi.
- Açık renkli, rahat giysilerin tercih edilmesi.
- Yorucu ve ağır aktivitelerden (koşmak vb.) kaçınmak.
- Zorunlu olmadıkça dışarı çıkmamak.
- Soğutma kontrollü ortamlarda bulunmak.
- Özellikle yaşlı insanların sıcak uyarısını müteakip, sıcaklığın tetikleyebileceği diğer hastalıklarla ilgili olarak doktor kontrolünden geçmesi.
- Mümkünse dışarı çıkarken güneşten koruyucu kremler kullanmak ve aksesuarlar taşımak.
- Sıcaklık kaynaklı hastalık ve rahatsızlıkları tetikleyici maddelerden (alkol, kokain, alfa ve enerji vericiler, amfetaminler, antikolinergikler, antihistaminler, diüretikler, laksatifler, nöroleptikler, fenotiazin grubu ilaçlar, tiroit agonistleri, üç halkalı antidepresanlar) uzak durmak (Ankara Tabip Odası, 2010).

#### 4.1.3.2. Kamusal Önlemler

Bireysel önlemler haricinde merkezi ya da yerel otorite tarafından alınacak önlemlerdir. Bunlarda kendi içinde iki grupta toplanabilir:

##### Kısa Vadeli Önlemler

- Sıcak hava dalgası erken uyarılarının değişik araçlar (televizyon, radyo, internet vb.) ile halka duyurulması.
- Toplu taşıma araçları ve kamusal alanlar gibi halkın yoğun olarak bulunduğu yerlerde soğutucuların kullanılması.



- Uyarılarla eş zamanlı olarak hastanelerin de uyarılarak sıcaklık kaynaklı hastalıklar ile ilgili hazırlıklar yapılması.
- Acil servis ve ambulans hizmetleri konusunda otoritelerin hazırlıklar yapması.
- Halkın kolayca ulaşım sorularına cevap alabileceği telefon hizmet hattı tahsis edilmesi.

### **Uzun Vadeli Önlemler**

- Sıcak hava dalgası ile ilgili olarak eğitim ve bilinçlendirme faaliyetlerinin düzenlenmesi (afiş, billboard, reklam filmleri, radyo anonsları vb.).
- Sıcak hava dalgası risk yönetimi ile ilgili entegre edilmiş adaptasyon programları geliştirilmesi.
- Şehir merkezlerinde acil durumlar için ilk müdahalenin yapılabileceği soğutma kontrollü odaların düzenlenmesi.
- Risk gruplarının belirlenerek soğutma cihazı alamayacaklara fon sağlanması.

Kamusal önlemlere iyi bir örnek IPCC'nin 4. değerlendirme raporunda, iklim değişikliğine örnek adaptasyon önlemleri listesinde yer alan Kanada Hükümeti'nin uygulamalarıdır. Aşırı sıcaklara pek alışkın olmayan ülke, vatandaşlarının aşırı sıcaklardan etkilenmemeleri için "sıcaklık sağlık alarmı planlarının uygulanması" adlı bir uygulama planı geliştirmiş ve pilot olarak Toronto'da uygulamıştır. Bu önlemler şu şekilde sıralanmaktadır (IPCC, 2007) :

- Halkın yoğun olarak bulunduğu bölgelerde serinleme merkezleri kurulması.
- Bölgesel medya aracılığı ile halkın bilinçlendirilmesi ve bilgilendirilmesi.
- Tehlikede olan insanlara Kızıl Haç vasıtası ile su şişeleri dağıtılması.
- Sıcaklıklarla ilgili olarak soruları cevaplamak amacı ile bir telefon hizmet hattı tahsis edilmesi.

- Acil durumlar için özellikle sıcaklık kaynaklı hastalıklara müdahale için donatılmış acil servis ve eğitilmiş personel istihdam edilmesi.

Yüksek sıcaklıktan korunmak için, sadece kişisel önlemler değil yerel ve merkezi otoritelerin de içerisinde yer aldığı entegre planların ve uygulamaların hayata geçirilmesi gerekmektedir. Özellikle iklim değişikliği ve buna bağlı olarak gelişen ekstrem olaylardan biri olan yüksek sıcaklıkların, bazı yıllarda sınırsız on binlerce insanın hayatını aldığı düşünülürse, ülkelerin bu konuda daha geniş kapsamlı önlemler almaları gerekliliği ve bireysel olarak bizlerin çok daha dikkatli ve bilinçli davranması gerekliliği bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

## **5. TÜRKİYE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SAĞLIK**

### **5.1. İklim Değişikliği Ulusal Belgeleri**

Türkiye'de iklim değişikliği konusunda etraflı çalışmalar 2004 yılında İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin imzalanması ile başlamış, 2008 yılında Kyoto Protokol'ünün imzalanması ile hız kazanmıştır. Bu anlaşmalar doğrultusunda ulusal bazı belgeler hazırlanmış ve bu belgeler yapılacak çalışmalara yön vermiştir.

- İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerinin incelendiği ilk belge 2007 yılında hazırlanan İklim Değişikliği I. Ulusal Bildirimidir. Birinci bildirimde, sağlıkla ilgili olarak tehlikeye açık alanların belirlenmesi, kamuoyunun bilinçlendirilmesi, iklim değişikliğinin etkilediği hastalıklarla ilgili risk haritalarının çıkarılması ve sağlık birimlerinin uyarılması gibi bazı adaptasyon araçları ile ilgili uygulamaların hayata geçirilmesi kararlaştırılmıştır.
- İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerinin sistematik şekilde incelendiği temel belge TBMM Meclis Araştırma Komisyonu'nun 2008 yılında hazırladığı rapordur. Raporda, sağlık ve iklim değişikliğinin etkileşim noktalarına değinilmiş, ülkemizde iklim değişikliği nedeniyle oluşan sağlık problemleri belirtilmiştir.

Bunlardan en belirgin olanları, sıcak hava dalgaları sonucu oluşan sağlık problemleri, sıcaklık ve yağışlarda meydana gelen değişimlerin sıtma, kırım-kongo kanamalı ateşi gibi salgın hastalıklara ve vektörlerine etkisi sonucu oluşan problemler ve leptospirosis rahatsızlıkları ile ilgili meydana gelen problemler olarak gösterilmiştir. Raporda iklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerinin azaltılması (adaptasyon) konusunda ise bir dizi öneri getirilmiştir.

- İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerine değinilen diğer bir belge ise, 2010 yılında yayınlanan İklim Değişikliği 2010-2020 Ulusal Strateji Belgesidir. Bu belgede iklim değişikliğinin etkileri sektörler bazında incelenmiştir. Fakat, maalesef sağlık bir sektör olarak ele alınmamıştır. Belgenin uyum kısmında ise kısa, orta ve uzun vadede iklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerinin azaltılmasında kullanılacak araçlar sıralanmıştır. Kısa vadede halkın iklim kaynaklı doğal afetlere karşı bilinçlendirilmesi ile sağlık personelinin iklim değişikliğinin sağlık risklerine karşı eğitilmesi ve sağlık personeli vasıtasıyla halk nezdinde farkındalık oluşturulması amaçlanmıştır. Orta vadede doğrudan sağlıkla ilgili uyum araçları belirlenmemekle birlikte, iklim değişikliğinin sağlığa etkilerini dolaylı olarak indirgeyebilecek su kaynakları, tarımsal üretim, enerji verimliliği vb. alanlardaki dolaylı uygulamalara değinilmiştir.

Uzun vadede ise WHO'nun belirtmiş olduğu hastalık ve vektörlerinin izlenmesi ve etkilerinin azaltılması, ekstrem hava olaylarının halk sağlığına etkilerinin en aza indirilmesi gibi doğrudan sağlıkla ilgili uyum araçları belirtilmiştir.

- 2011 yılında hazırlanan İklim Değişikliği Eylem Planı, iklim değişikliği, etkileri, adaptasyon gereksinimleri gibi konularda hazırlanan en önemli belgedir. İklim değişikliği ile sağlık arasındaki etkileşim, uyum altında bir başlık olarak bulunmaktadır. Bu başlıkta iki amaç ve bu amaçlar altında da 4 adet hedef bulunmaktadır. Birinci amaç altında ekstrem hava olaylarının insan sağlığı üzerindeki etkilerinin araştırılması ile bulaşıcı hastalıklar ve sağlık riskleri arasındaki etkileşimin araştırılması hedefleri belirlenmiştir. İkinci amaç altında ise riskli bölgelerde altyapının güçlendirilmesi ile sağlık kuruluşlarının kapasitelerinin güçlendirilmesi gibi kapasite amaçlı hedefler yer almaktadır.

Belgede bu amaç ve hedefler ile bunlara ait eylemler ayrıntılı olarak yer almaktadır.

## **5.2. Türkiye’de İklim Değişikliğinin Sağlığa Etkileri Çalışmaları**

Tüm dünyada başlıca ölüm sebeplerinden olan ishaller hastalıklar, sıtma ve viral hastalıklar iklim değişikliği durumunda görülme sıklığı artan hastalıklardır. Sera gazı emisyonlarının azalmasının sağlık düzeyini olumlu yönde etkileyeceği Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından bildirilmektedir (WHO 2010).

Türkiye’de son yıllarda giderek artan bir şekilde iklim değişikliği ve sağlık arasındaki ilişki araştırılmaktadır. Hava kirliliği ve iklim değişimi konusunda farkındalık oluşturmak, kaynakların harekete geçirilmesi ve çözüme yönelik programlar oluşturulmasını sağlamak amacıyla, 2010 yılında birçok kurum ve bilim adamının katılımıyla iklim değişikliğinin solunum (kronik) hastalıklarına etkisine ilişkin hazırlanan rapor Sağlık Bakanlığı tarafından bir kitap olarak yayınlanmıştır (Sağlık Bakanlığı, Kasım 2010).

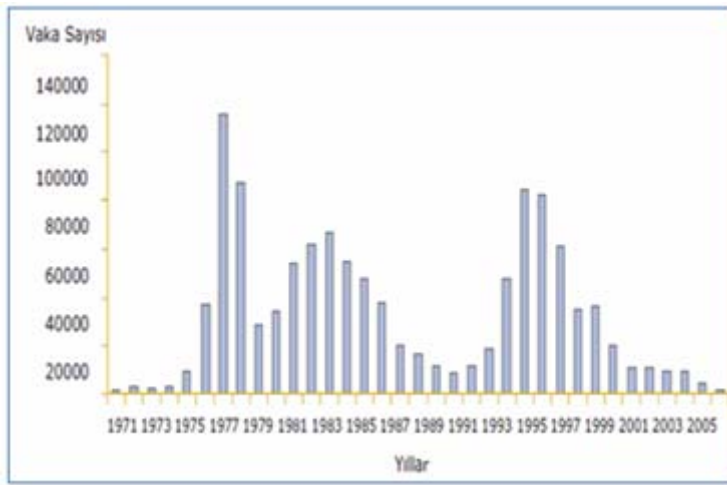
İklim değişikliğinin olası etkileri sadece Sağlık Bakanlığı’nın değil Türkiye Büyük Millet Meclisi ve Türkiye Bilimler Akademisi gibi ulusal kurum ve kuruluşların da ilgi alanındadır. Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından “Küresel Isınmanın Etkileri ve Su Kaynaklarının Sürdürülebilir Yönetimi Konusunda Kurulan Meclis Araştırması Komisyon Raporu” 2008 yılında tamamlanmış ve iklim değişikliğinin sağlık üzerindeki etkilerine dikkat çekilmiştir (TBMM, Nisan 2008). TÜBA (Türkiye Bilimler Akademisi) tarafından 2010 yılında yayınlanan “Türkiye Açısından Dünyada İklim Değişikliği” raporu iklim değişikliği konusunda kapsamlı bilgiler içermektedir.

### **5.2.1. Sıtma**

Sıtma, iklim değişikliğinden etkilenen vektör kaynaklı bulaşıcı hastalıklardan bir tanesidir. Araştırmalar iklimin, sıtmanın bir yerden bir yere taşınmasında itici güçlerden

biri olduğunu göstermektedir. Sıcaklık ve yağışın, sıtmanın taşınmasında sinerjistik etkileri olabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2002 Dünya Sağlık Raporunda; "2000 yılında dünyada yaygın olarak görülen ishalin %2.4'ünden ve bazı orta gelirli ülkelerdeki sıtmanın %6'sından iklim değişikliğinin sorumlu olabileceğini" belirtmektedir (WHO, 2002).



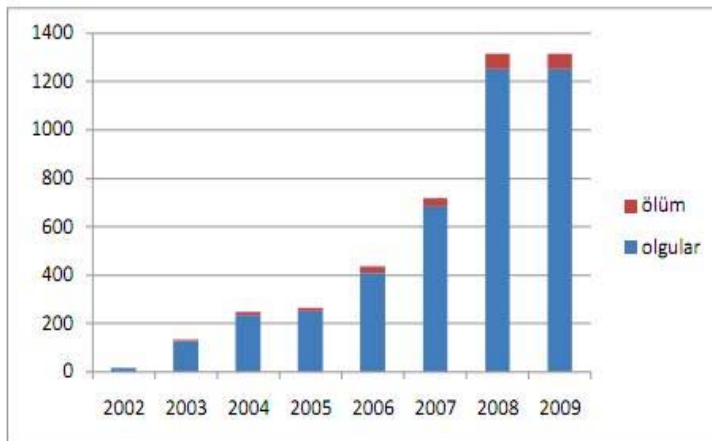
**Grafik-2:** 1971'den itibaren Türkiye'deki sıtma vakalarının sayısı (İklim Değişikliği I. Ulusal Bildirimi, 6.2.5)

Son 30 yılda, yüksek sayıda sıtma vakası ile ilişkilendirilen iki dönem yaşanmıştır. Bunlar, 1977–1987 ve 1993–1998 yılları arasındaki dönemlerdir. Adana'da 1977–1987 yılları arasındaki ortalama sıcaklığın 1930 ve 2004 yılları arasındaki ortalama sıcaklıktan önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, 1977–1987 yılları arasındaki dönemde yüksek sıcaklık ve sıtma vakaları arasında bir paralellik olduğunu gösteren önemli bir sonuçtur. Sıtma vakalarının dağılımı farklı bölgelere göre çeşitlilik göstermektedir. 1993–1988 döneminde Urfa ve Mardin'deki ortalama sıcaklık, incelenen yılların toplamındaki sıcaklıktan önemli ölçüde daha yüksek olarak bulunmuştur. Söz konusu bulgu, bölgede sıtma vakalarının sayısının fazla oluşu ile ilişkilendirilebilir. Bu sonucun yanı sıra, söz konusu zaman dilimi içerisinde, Adana'da sıtma vakalarının sayısında bir düşüş olmuş ancak ortalama sıcaklıkta önemli bir artış meydana gelmemiştir. Sıtma vakalarının sayısı, birçok başka faktörle de ilişkilidir. Bu faktörlerden bir tanesi, kırsal alanlardaki nüfusun azalmasına sebep olan göç

olgusudur. Vakaların tümü hayvancılıkla uğraşan kişilerde görülmüş ve %53'ünün öyküsünde kene ısırması söz konusu olduğu saptanmıştır.

### 5.2.2. Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA)

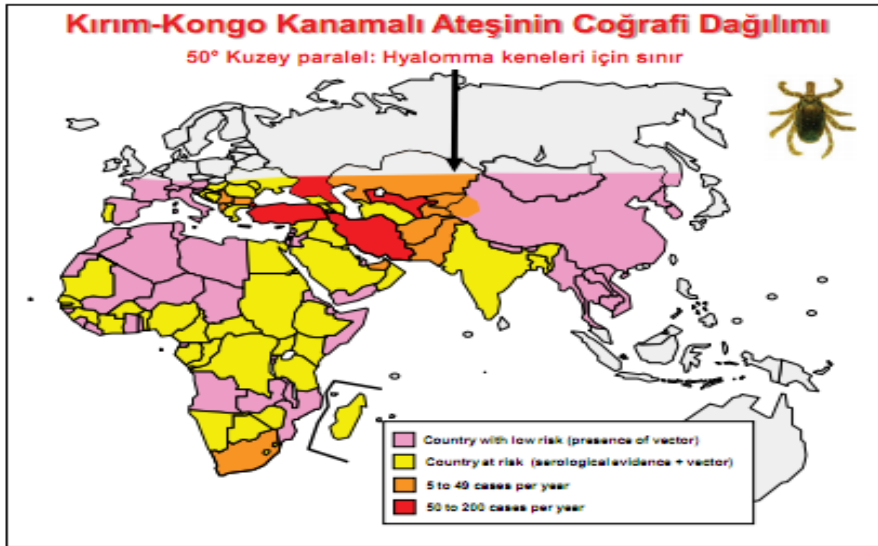
İklim şartlarındaki değişiklikler, kene popülasyonunun üremesini kolaylaştıran ve kene kaynaklı bulaşıcı hastalıkların oluşma oranının artmasına neden olan faktörlerden biri olarak düşünülür. Kene ile bulaşan enfeksiyonlu hastalıklardan biri olan Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA), Afrika, Asya, Doğu Avrupa ve Orta Doğu'nun bazı bölgelerinde görülen ölümcül viral bir enfeksiyondur. Ülkemizde bugüne kadar saptanan ilk viral kanamalı ateş (VKA), Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA)'dir. 2002 yılından itibaren çok sayıda hasta kaydedilmeye başlanmıştır. Bu güne kadar, ağırlıklı olarak Tokat, Yozgat, Çorum, Sivas, Kastamonu, Karabük, Gümüşhane, Erzurum, Amasya, Çankırı, Giresun ve Samsun'dan olmak üzere, 300'den fazla ilçeye bağlı 2000 kadar kırsal yerleşim biriminden 4448 olgu kaydedilmiş olup, bunların 218'i (%4.9) ölümlerle sonuçlanmıştır. Kırım Kongo Kanamalı Ateşinin tanısı, Türkiye'de ilk defa 2002 yılında konmuş ve 2003 ile 2004 yıllarında yaygın olarak görülmüştür. Vakalara, temel olarak üç ilde (Tokat, Sivas ve Yozgat) rastlanmıştır ( I.Ulusal Bildirim,2007).



**Grafik-3:** Türkiye'de görülen KKKA olgu ve ölüm sayıları (Sağlık Bakanlığı,2009)



**Resim-12:** Kırım Kongo kanamalı ateşi hastasından bir görüntü.



**Resim-13:** KKKA'nin dünyada coğrafi dağılımı (Formenty ve arkadaşları, 2007)

Hastalık, vektörü olan kenenin ekolojisi ile sıkı sıkıya ilişkili olup, mevsimsel özellik gösterir. Kuzey Yarımküre'de olgular ilk olarak mart/nisan aylarında görülmekte, haziran ve temmuz aylarında en yüksek düzeye ulaşmakta ve eylül, ekim aylarında azalarak kaybolmaktadır (Türk Tabipler Birliği, KKKA Bilimsel Değerlendirme Raporu, 2010). Hastalığın Asya-Avrupa-Afrika ile sınırlı olan dünyadaki coğrafi dağılımı Resim-13'de gösterilmektedir. Dünyanın önemli bir kısmında insanların yaşam sürelerinde beklenen artış, sanitasyon ve temiz içme suyu gibi temel gereksinimlere yeterince önem verilmemesi nedeniyle kısıntıya uğramaktadır. Küresel ısınma aynı zamanda yağış miktarında artma veya azalmaya neden olmaktadır. Bu durum da zaman zaman

bazı bölgelerde su baskını ve sellere bağlı, zaman zaman da kuraklığa bağlı olarak, başta kolera olmak üzere tifo, giardiasis, cryptosporidiosis, trahom, amipli ve basilli dizanteri, enterohemorajik E. coli ve leptospiroz gibi su ile bulaşan hastalıkların salgın haline dönüşmesine neden olabilecektir.

### 5.2.3. Tularemi

Ülkemizde son yıllarda tularemi vakalarında artış, bazı ekolojik dengelerin değişmesi ile izah edilmeye çalışılmaktadır. Son yıllarda özellikle yağışlı sezonlardan sonra kemirici popülasyonundaki artışın tularemi vaka sayısının artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Ancak, ülkemizde tularemi vakalarının kümelenme eğilimi ve genel olarak küçük çaplı su kaynaklı salgınlar şeklinde görülmesi nedeniyle kemiricilerin su kaynağına teması en önemli etken olarak görülmektedir. Tularemi; 2005 yılı öncesinde Marmara ve Batı Karadeniz Bölgelerinde yaygın olarak görülürken, 2009–2010 yıllarının ilk yarısında özellikle İç Anadolu Bölgesi olmak üzere diğer bölgelerden yeni vakalar bildirilmiştir (Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tularemi Hastalığının Kontrolü İçin Saha Rehberi, 2011 Şubat).



**Resim-14:** Tularemi hastasından bir görüntü.



Yıl	Bölge	Vaka	Mevsim	Bulaşma
1936	Lüleburgaz	150	Yaz	Su kaynaklı
1937	Tatvan	6		Gıda
1945	Lüleburgaz	18	İlkbahar	Su kaynaklı
1953	Antalya	200	Sonbahar	Su kaynaklı
1988 - 2002	Bursa	205	Kış	Su kaynaklı
1997	Ankara	16	Kış	Su kaynaklı
2000	Düzce	21	Sonbahar	Su kaynaklı
2001	Bolu	14	Sonbahar	Su kaynaklı
2002	Balıkesir	115	Kış	Su kaynaklı
2004	Suluova	43	Sonbahar	Su kaynaklı
2004 - 2005	Zonguldak	61	Kış	Su kaynaklı
2004 - 2005	Kocaeli	145	Kış-ilkbahar	Su kaynaklı
2004 - 2005	Kars	56	Kış-ilkbahar Sonbahar	Su kaynaklı
2005	Kocaeli	129	Kış	Su kaynaklı
2005	Tokat	8	Kış	Su kaynaklı
2005	Edirne	10	Kış	Su kaynaklı
2005	Düzce	11	Kış	Su kaynaklı

**Tablo-10:**  
1936–2005 yılları arasında ülkemizde bildirilen tularemi salgınları (Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tularemi Hastalığının Kontrolü İçin Saha Rehberi, 2011 Şubat)

#### 5.2.4. Kronik Solunum Yolu Hastalıkları

Bu konuda ülkemizde bazı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 14 ili kapsayan ve 25.843 kişi üzerinde yapılan bir çalışmada, yıllık ortalama sıcaklığın her iki cinsiyette astım ve hırıltı prevelansı ile ilişkili olduğu, ayrıca kadınlarda egzama ile bağlantısı bulunduğu gösterilmiştir (Metintaş ve Kurt, 2010). Çalışmanın amacı iklim faktörlerinin, yetişkinlerde alerjik hastalıkların etkisinin saptanmasıdır. Nem miktarının yine kadınlardaki astım üzerinde etkili olduğu ve her iki cinste, yıllık karlı gün sayısı ile hırıltı arasında bir ilişkinin var olduğu saptanmıştır.

## 6. SONUÇ:

Çalışmada genel olarak iklim ve iklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri açıklanmaya çalışılmıştır. İklim değişikliğinin tetiklediği ya da etkilediği birçok hastalık veya hastalığa neden olan vektör, insan sağlığını ve toplum sağlığını çok yakından ilgilendirmektedir. Bu olumsuz etkilerin azaltılması amacı ile her yıl büyük bütçeler harcanmaktadır. İklim değişikliğine adaptasyon çerçevesinde alınacak proaktif önlemler ve adaptasyon uygulamaları, insan kayıpları ya da sağlık risklerini en aza indirmektedir.

Ülkemizde, şu ana kadar belli başlı, toplumumuzu ani ve tehlikeli şekilde tehdit eden iklimin etkilediği bazı hastalıklar için araştırmalar yapıldığı görölmektedir. Ayrıca can kayıpları ve birçok hastalığın ortaya çıkması ile sonuçlanan iklim kaynaklı doğal afetlerin yönetiminde halen reaktif uygulamaların ön planda olduğu, risk yönetimi yerine afet yönetiminin tercih edildiği anlaşılmaktadır.

İklim değişikliği konusunda hazırlanan ulusal belgelerde sağlığın bir sektör olarak değerlendirilmediği görölmektedir. Bundan sonra hazırlanacak ulusal belgelerde, sağlığın sektör olarak iklim değişikliği bağlamında tüm yönleri ile ele alınmasının ve adaptasyon uygulamalarının bütüncül bir yaklaşımla hazırlanmasının iklim değişikliğinin sağlığa muhtemel etkilerini en aza indireceği gözlemlenmiştir.

Gerek iklim değişikliğinin etkilediği hastalık ve vektörler, gerekse iklim kaynaklı afetlerle ilgili olarak istatistiki bilgilerin eksik olması bu konuda yapılacak adaptasyon uygulamalarının başarısını düşürmektedir. Sağlık Bakanlığı bünyesinde kontrol edilmiş istatistiki bilgilerin toplandığı, araştırmaların finanse edildiği ve yönlendirildiği bir merkezin veya enstitünün kurulması iklim değişikliği ve etkilediği hastalıklar hakkında daha fazla ve doğru araştırmalar yapılarak, iklim değişikliğinin sağlığa olan olumsuz etkilerinin azaltılmasına ciddi katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR:

1. Bern, C. Ve diğ erleri, 1993. Risk factors for mortality in the Bangladesh cyclone of 1991. Bulletin of the World Health Organization, 1993, 71:73–78.
2. Bunyavanich, S., 2003, The Impact of Climate Change on Child Health; Ambulatory Pediatrics 2003;3:44 52.
3. CDC, 2009. US FDA Bad Bug Book: E coli December 2009 O157:H7
4. CDC, 2009. Drug Resistance at Samonella.
5. WHO,2009.Children and food safety: Children's Health and the Environment: Training Package for the Health Sector.
6. CDC (Center for Dissase Control and Prevention), 2011, Human Health.
7. DMİ,2011, State of the Climate in Turkey in 2010.
8. De, U.S. and Mukhopadhyay, R.K., 1998: Severe Heat Wave Over The Indian Subcontinent in 1998, In Perspective Of Global Climate. Curr. Sci., 75, 1308-1315.
9. Environmental Health Directorate of West Australia (EHD-WA), 2008, Health impacts of climate change: Adaptation strategies for western Australia.
10. EPA, 2008, (United States Environmental Protection Agency). Review of the Impacts of limate: Variability and Change on Aeroallergens and Their Associated Effects. EPA/600/R-06/164F. August 2008.
11. EPA, 2008, (United States Environmental Protection Agency). A Review of the Impact of Climate Variability and Change on Aeroallergens and Their Associated Effects (Final Report) Washington, DC: 2008. Contract No.: EPA/600/R-06/164F.
12. EPA, 2010. (United States Environmental Protection Agency). Office of Air and Radiation (6207J) EPA 430-F-10-003, April 2010.
13. Formenty P., Schnepf .G, Gonzalez-Martin F, Bi Z, 2007. International Surveillance and Control of Crimean-Congo Hemorrhagic Fever Outbreaks.
14. Global Change Research Program (US-GCRP), 2003, Global Climate Change Impacts in the United States, Human Heath, p. 89-98.
15. Goklany, I. M. , 2007, Death and Death Rates Due to Extreme Weather Events: Global and U.S. Trends, 1900–2006, Civil Society Coalition on Climate Change, November 2007

16. Government of Andhra Pradesh, 2004: Report of the state level committee on heat wave conditions in Andhra Pradesh State. Revenue (Disaster Management) Department. Hyderabad, India. 67pp.
17. Hajat, S., B.Armstrong, N. Gouveia and P.Wilkinson, 2005: Comparison of mortality displacement of heat-related deaths in Delhi, Sao Paulo and London. *Epidemiology*, 16, 613-620.
18. Hemon, D. and E. Jouglu, 2004: La canicule du mois d'aout 2003 en France [The heatwave in France in August 2003]. *Rev. Epidemiol. Santé*, 52, 3-5.
19. IPCC, 2003, III. IPCC Assessment Report.
20. IPCC, 2007, IV. IPCC Assessment Report.
21. Interagency Working Group on Climate Change and Health (IWGCCH), 2010. A Human Health Perspective On Climate Change : A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change, APRIL 22, 2010.
22. Keatinge WR, Donaldson GC, Cordiolo E, Martinelli M, Kunst AE, Mackenbach JP, Nayha S, Vuori I. Heatrelated mortality in warm and cold regions of Europe, observational study. *Br Med J* 321:670–673 (2000).
23. Metintas, S. ve Kurt, E., 2010. Geo-climate effects on asthma and allergic diseases in adults in Turkey: Results of PARFAIT study. *Int J Environ Health Res* 2010 Feb 23;1-11.
24. Moore, S.K., ve arkadaşları, 2008. Impacts of climate variability and future climate change on harmful algal blooms and human health. *Environmental Health: A Global Access Science Source*, 2008. 7(SUPPL. 2).
25. Mohanty, P. and U. Panda, 2003: Heatwave in Orissa: A Study Based on Heat Indices and Synoptic Features –Heatwave Conditions in Orissa. Regional Research Laboratory, Institute of Mathematics and Applications, Bhubaneswar, 15 pp.
26. Ramsdell, J.S. ve Zabka, T.S., 2008, In Utero Domoic Acid Toxicity: A Fetal Basis to Adult Disease in the California Sea Lion (*Zalophus californianus*). *Marine Drugs*, 2008, 6, p:262-290.
27. Türkiye İklim Değişikliği 1. Ulusal Bildirim Raporu, 2007.
28. Türkiye İklim Değişikliği 2. Ulusal Bildirim Raporu, 2011.
29. Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Tularemi Hastalığının Kontrolü İçin Saha Rehberi, 2011 Şubat.

30. Türk Tabipler Birliği, KKKA Bilimsel Değerlendirme Raporu, 2010.
31. United Nations Children’s Fund (UNICEF)/World Health Organization (WHO), 2009, Diarrhoea : Why children are still dying and what can be done.
32. WMO, 2010 , A Snapshot Of Some Extreme Events Over The Past Decade
33. WMO, 2011. Weather extremes in a Changing Climate: Hindsight on Foresight. WMO-No. 1075
34. WHO,2009, Protecting Health From Climate Change: Connecting Science, Policy and People. ISBN 978 92 4 159888 0 (NLM classification: WA 30.5)
35. WHO, 2007, Global Surveillance, Prevention and Control of Chronic Respiratory Diseases: A Comprehensive Approach.

**LİNKLER:**

<http://www.dmi.gov.tr>

<http://www.who.int>

<http://www.wmo.int>

<http://www.srh.noaa.gov>

<http://ehs.okstate.edu>

<http://www.cdc.gov>

<http://health.usgs.gov>

<http://www.azdhs.gov>

<http://www.public.health.wa.gov.au>

<http://www.iklimdğftr.org>

<http://www.cfsan.fda.gov>

<http://www.cdc.gov>

<http://www.kirimkongo.gov.tr>