

Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri



Seyfullah Çelik

Hayreddin Bacanlı

Hüsnü Görgeç

Telekomünikasyon Şube Müdürlüğü

Kasım 2008

İÇİNDEKİLER:

1.GİRİŞ

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MEKANİZMASI

2.1 Sera Gazları

2.2 İklim Değişikliğinin Nedenleri

2.3 İklim Değişikliği Hesaplamaları

3. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

4. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE DOĞRUDAN ETKİLERİ

4.1 Isı Dalgaları

4.2 Soğuk Dalgalar

4.3 Kasırgalar, Seller ve Yangınlar

5. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE DOLAYLI ETKİLERİ

5.1 Vektör ve Zoonotik (VBZ) hastalıklar

5.2 Su ve Yiyecek Kaynaklı Hastalıklar

5.3 Stratosferik Ozon Azalması Ultraviöle Radyasyonu ve Hava Kirliliğinin Sağlığa Etkileri

6. KÜRESEL ISINMA SU VE BESİN TEMİNİ

7. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİNİN GÖZLENMESİ

8. SAĞLIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLERE KARŞI UYUM VE UYUM KAPASİTESİ

9. SONUÇ

1- GİRİŞ

İnsan aktiviteleri ilk çağlardan itibaren çevreyi etkilemiştir. İlk başlarda bu etki göreceli olarak küçük olmuş ve çevre bu etkiyi kendi doğal mekanizması içerisinde elimine etmiştir. Günümüzde hızla artan insan nüfusunun çevreye olumsuz etkisi açık olarak gözlenmektedir. Gelişen teknolojinin yarattığı yeni sorunlar, çevreyi daha olumsuz etkilemekte ve çevrenin doğal olarak kendini koruma kapasitesini aşmaktadır.

Sanayi devriminin ilk yıllarından itibaren atmosferdeki sera gazları bileşeni artmaktadır. Önümüzdeki yıllarda kirlenme devam ettikçe dünyamızın ortalama sıcaklığı artacaktır. Bununla birlikte küresel iklim değişikliği ve küresel çevre etkileşimi ile atmosferde, Ultraviöle (UV B) radyasyonu yükselmekte, stratosferik ozon azalmakta ve atmosferdeki sera gazı miktarları yükselmektedir.



Şekil-1: İklim değişikliği oluşumu ve etkileri.

1987 yılında, Birleşmiş Milletler Teşkilatı bünyesindeki Dünya Meteoroloji Teşkilatı konu ile ilgili toplantılar düzenlemiştir. Başlangıçta küresel iklim değişikliği ve dağılımı tam olarak anlayamamıştır. 1990 yılında Uluslararası İklim değişikliği konferansı toplantısında hazırlanan raporlarda ülkelere bu konu ile ilgili tavsiyelerde bulunulmuştur. Başlatılan çalışmalarda aşağıdaki tahminlerin insan sağlığına potansiyel etkileri tartışılmıştır:

- Dünyanın ortalama sıcaklığı 2030 yılına kadar 3°C yükselecektir. (değişim 1.5 °C- 4.5 °C)
- Sıcaklık yükselmesi kuzey yarım kürenin yüksek enlemlerinde daha belirgin olacaktır.
- Ekvator bölgelerinde ve düşük enlemlerde bu değişim global ortalamalara daha yakın veya değişimin ortalamasının altında görülecektir.
- Okyanus sıcaklıklarının artmasıyla buzullar eriyecek ve önümüzdeki yüzyılın ortalarına doğru deniz yüksekliği 0.10–0.32m yükselecektir.
- Ekstrem hava olayları görülecektir (Sıcak dalgaları, fırtınalar, taşkınlar). Bunların olumsuz etkileri ve etki sahaları normallerinden daha fazla olacaktır.
- Yıl içerisinde iklim elamanlarının değişimi düzensizleşecek, bazı durumlarda kış aylarında çok düşük sıcaklıklar görülecektir.
- 2050 yılına kadar UV B radyasyonun %20-%25 artması beklenmektedir. Bu değişim enlemlere göre farklılık gösterecektir.

İklim değişikliğinin insan topluluklarına ve insan sağlığına etkileri çok genel anlamda ele alınmakta ve spekülatif yaklaşımlara maruz kalmaktadır. Hastalıklar ve yaşam beklentileri ile ilgili özel projeler yapmak için yeterli veriler yoktur. Bununla birlikte, İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde etkilerini araştırırken yaş, cinsiyet, temizlik koşulları, sosyoekonomik durum, cilt yapısı, nüfus yapısı ve dağılımının dikkate alınması gerekmektedir.

İklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri ile ilgili belirleyici etkileri genel olarak şunlardır:

- Yaş: İshal ve yetersiz beslenme ile bebek ölümleri
- Hijyen, sosyoekonomik durum: Su ile bulaşan hastalıklar, yetersiz beslenme
- Deri yapısı: Deri kanseri riski
- Sağlık durumu: Kalp damar hastalıklarına duyarlılıklar

Aynı şekilde, coğrafi olarak risk bölgelerinde nüfus dağılımı, tabii ziraai alanların korunması, beslenme ve sosyoekonomik durum dikkate alınmalıdır.

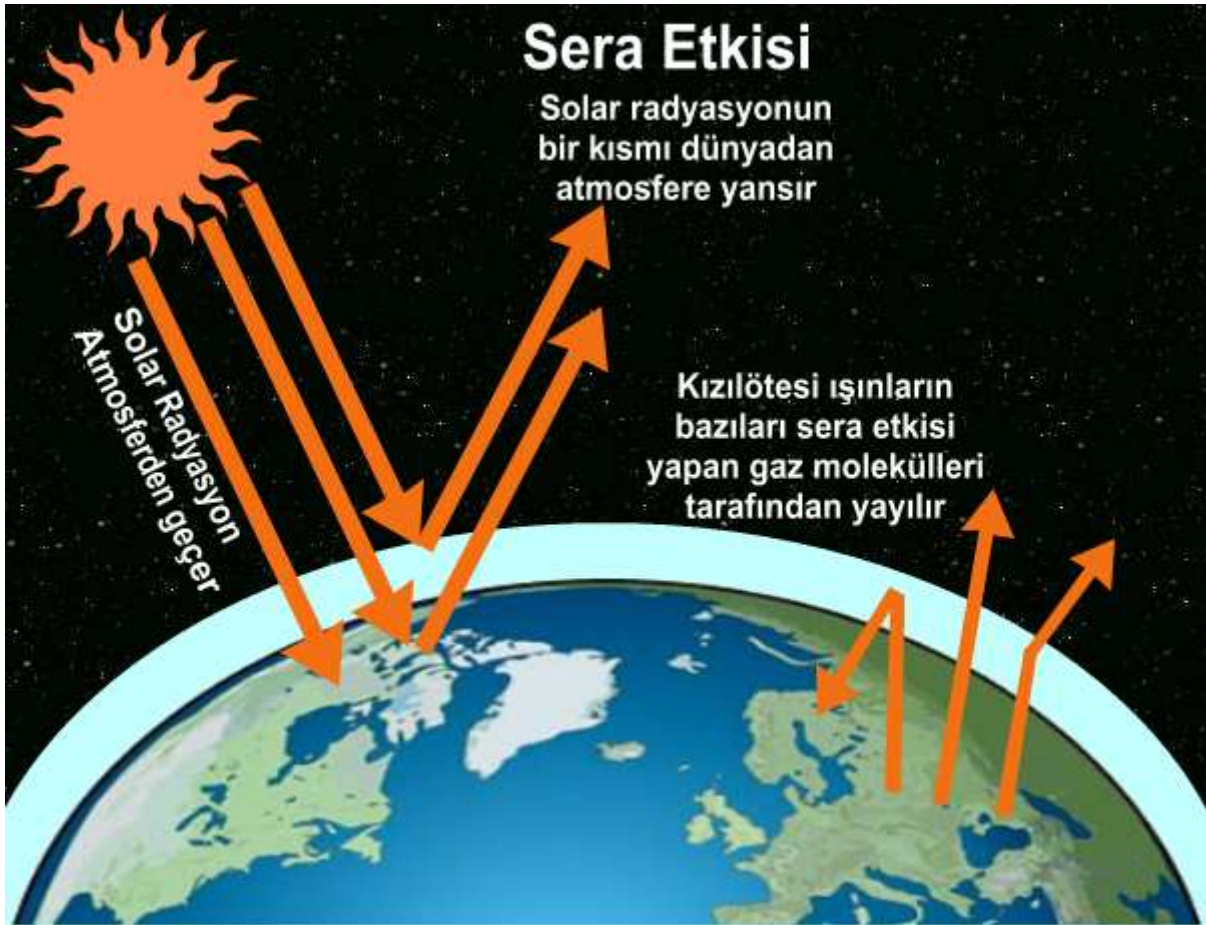
İnsanlar +55°C, -60°C sıcaklık aralığındaki çevre koşullarına adapte olabilmektedir. İklim değişikliğinin etkilerinin azaltılması veya insanların bu değişime adaptasyonu, oturulan çevre, ev ve ekonomik durumla yakından ilgilidir. Yoksul bölgelerde yaşayan insanların veya yeterli ekonomik imkânlarla sahip olmayan insanların iklim değişikliğine adaptasyonu daha güç olmaktadır.

İklim değişikliği son yıllarda giderek artmıştır. Sıcak hava dalgaları, yağış, deniz seviyesinin yükselmesi, insan sağlığını direkt etkilemektedir. Bununla birlikte, su ve besin kalitesi, tarım, kan emilmesi ile geçen hastalıklar, ve diğer bilinen veya bilinmeyen bazı enfeksiyon hastalıkları dolaylı olarak iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Kırsal kesimlerden şehirlere göç, şehirleşme, teknoloji, endüstri, toprak kullanım alışkanlıklarının değişmesi iklim değişikliğini hızlandırmaktadır. İklim değişikliği etkilerine bağlı olarak artan bazı doğal afetler, kasırga ve taşkınlar büyük

göçlere yol açmaktadır. Ancak deniz seviyesindeki olası yükselmeler bu göçü tersine çevirebilecektir.

2-İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ MEKANİZMASI:

Güneşten gelen uzun dalga boyu radyasyonun büyük bir bölümü yer yüzeyince soğurulur, bir kısmı dünyadan atmosfere yansır. Yeryüzü tarafından soğurulan güneş ışınları ısıya dönüştürülür. Bu ısı, yeryüzündeki atomların titreşimine ve kızılötesi ışınım yapmalarına neden olur. Kızılötesi ışınım, oksijen veya azot gazı tarafından soğurulmaz. Ancak havada bulunan CO₂ ve CFC (kloroflorokarbon) gazları, kızılötesi ışınımın bir kısmını soğurarak, atmosferden dışarı çıkmalarını engeller. Bu soğurma olayı, atmosferin ısınmasına yol açar. Bu etkiye, sera etkisi adı verilir.



Şekil-2: Sera etkisi

2.1- Sera Gazları

Günümüzde temel sera gazları karbondioksit (CO₂), Kloroflorokarbonlar (CFCs) ve halonlar, metan (CH₄), diazotmonoksit (N₂O) ve ozon olarak (O₃) bilinmektedir. Bunların yapısındaki değişme sera gazlarını doğrudan etkilemektedir. Karbonmonoksit (CO) ve nitrik oksit (NO) sera gazlarını dolaylı, ozon ve metan hem doğrudan hem de dolaylı olarak etkilemektedir. Sera gazlarının konsantrasyonuna, uzun dalga boylu radyasyonun emilimi ve atmosferdeki yarılanma

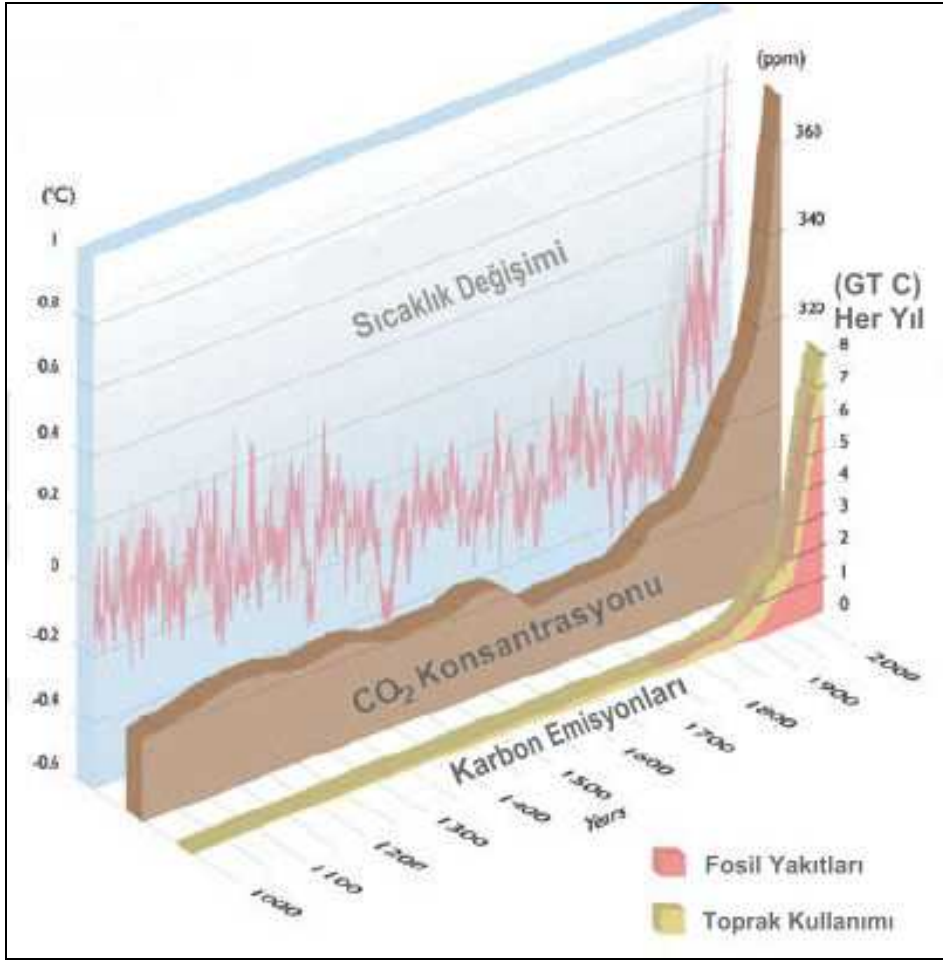
ömürleri etkili olmaktadır. Bununla birlikte CO₂ karbondioksit üretimi, sera etkisinde birinci derecede önemlidir ve CO₂ atmosferde uzun bir yaşam ömrü vardır.

Tablo-1: Sera gazlarının değişim oranları ve kaynakları

Sera Gazları	Yoğunluk 1750	Yoğunluk 2003	Değişim %	Doğal ve Suni Kaynaklar
Karbondioksit	280 ppm	376 ppm	34	Organik çürüme, orman yangınları, volkanlar, fosil yakıtların yanması, ormanların tahrip edilmesi, yanlış toprak kullanımı.
Metan	0,71 ppm	1,79 ppm	152	Islak alanlar, organik çürüme, termitler, doğal gaz ve petrol çıkartılması, pirinç üretimi
Diazotmonoksit	270 ppb	319 ppb	18	Ormanlar, yeşil alanlar, okyanuslar, toprak işleme, gübreleme, fosil yakıtların yanması.
Kloroflora karbon (CFCs)	0	880 ppt	-	Soğutucular, spreylere, kimyasal çözücüler.
Ozon	-	Atmosferde enlemlere ve yükseltiye bağlı olarak değişmektedir.	Stratosfer tabakasında azalmakta, yeryüzüne yakın alanlarda artmaktadır.	Güneş ışınlarının direkt olarak oksijen molekülleri üzerine olan etkisi ile doğal olarak gerçekleşmektedir.

Karbondioksit: Karbondioksit miktarı 1957 yılından itibaren düzenli olarak ölçülmektedir. Karbondioksit değişiminin ilk çağlardan itibaren zaman içerisindeki değişimi şekil- 3' te verilmiştir.

Karbondioksit konsantrasyonu enlemlere bağlı olarak değişim göstermektedir. Kuzey enlemlerde CO₂ konsantrasyonu daha fazladır. Dünya üzerindeki CO₂ konsantrasyonunu %70 kömür gaz, petrol yakıtlarından ve toprak kullanımının değişikliğinden kaynaklanmaktadır. Atmosferdeki Karbondioksit konsantrasyonu artışı zaman havayolu ile gelişen hastalıklarda artmaktadır.

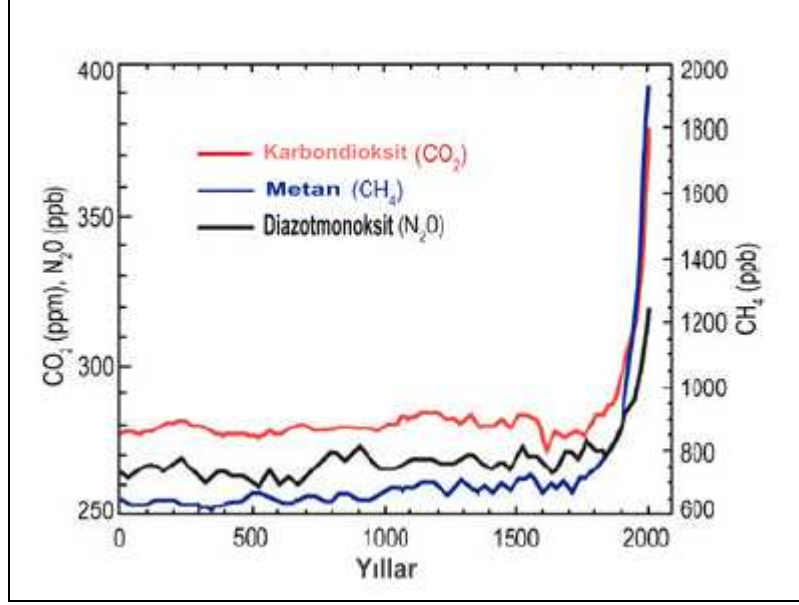


Şekil-3: İklim değişikliği ve sonuçları

Klorofluorokarbonlar (CFCs): Bu sınıf bileşenler tamamen insan kaynaklıdır. Bunlar CFC-11 (CFCl_3), CFC-12 (CCl_2F_2), CFC-113 ($\text{C}_2\text{Cl}_3\text{F}_3$), ve CCl_4 bileşenleridir. Bu bileşenler; solvent (çözücüler), soğutma sistemlerinde kullanılan gazlar, spreylere ve köpük üretiminde kullanılmaktadır. Klorofluorokarbonların konsantrasyon değerleri kuzey yarımkürede güney yarımküreye nazaran daha fazladır.

Halonlar: Brom elementini iki bileşeninden, halon 1301 (CBrF_3) ve halon 1211 (CBrClF_2) havacılık, askeri faaliyetler ve yangın söndürme sistemlerinde etkin olarak kullanılmaktadır. Bu bileşenler aynı zamanda atmosferde ozonu da tahrip etmektedir.

Metan: Metan (CH_4) oksijensiz çevrede mikrobik aktivite ile üretilir. Başlıca kaynak alanları ıslak alanlar, petrol ve gaz çıkarılması, organik çürümeler, akarsu havzaları, pirinç üretimi, geviş getiren hayvanların fermantasyonlarıdır.

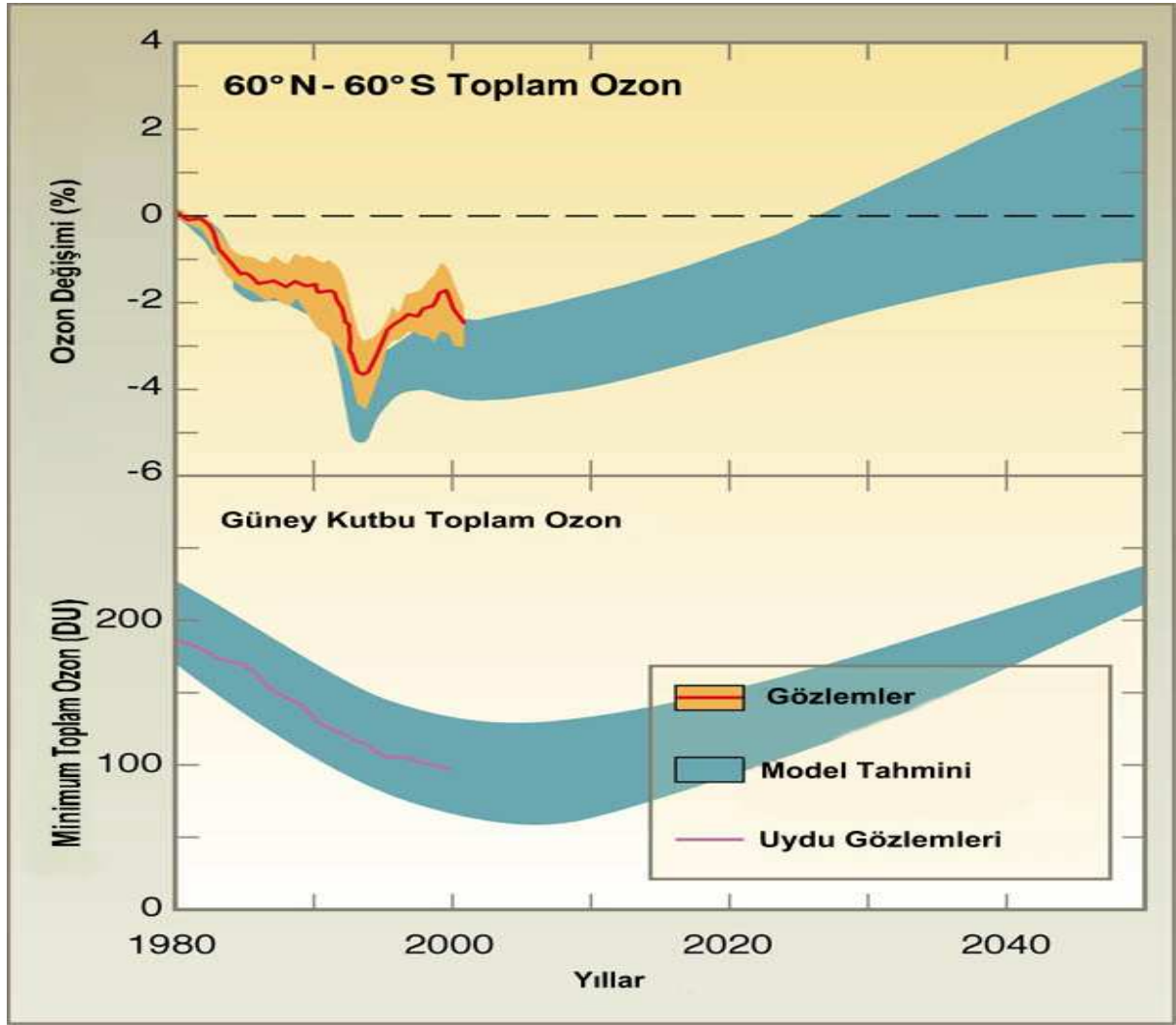


Şekil-4: Sera gazları konsantrasyonunun değişimi

Diazotmonoksit: Diazotmonoksit küresel konsantrasyonu 2000 yılında ortalaması 320 ppbv olarak tespit edilmiştir. Atmosferdeki yaşam ömrü 150 yıldır. Ana üretim alanları kara ve sudaki azotlanmalardır. İnsan kaynaklı olarak katı yakıt ve azotlu gübre kullanımı diazotmonoksitin konsantrasyonunu artırmaktadır.

Karbonmonoksit: Karbonmonoksit (CO) kendisi sera gazı değildir. Atmosferdeki bileşeni CH_4 dolaylı olarak sera gazına etki etmektedir. Karbonmonoksit konsantrasyonu kuzey yarımkürede güney yarımküreye nazaran daha yüksektir. Ayrıca kış mevsimindeki konsantrasyonu yaz mevsimine göre daha da fazladır. Ana kaynağı yanmalar ve hidrokarbonların oksidasyonudur. Atmosferdeki yaşam ömrü 2-3 ay gibi kısa bir süredir. Bu nedenle atmosferdeki konsantrasyonu hesaplamak zordur.

Ozon: Ozonun büyük bir bölümü yaklaşık %90'nı yüksekliği 15 km – 30 km arasında olan stratosfer tabakasında bulunmaktadır. Kloroflorokarbon gazlarının kullanımı ozon konsantrasyonunu etkilemektedir. Normalde UVB radyasyonu atmosferin alt tabakalarına kadar uzanır bir kısmı da dünya yüzeyi tarafından tutulur. Yüzey tarafından tutulduğunda yüzey sıcaklığının artmasına bağlı olarak biyolojik zararlı etkileri görülür. Ozon konsantrasyonunun atmosferin aşağı seviyelerinde artması iklim değişikliği üzerinde etkili olmaktadır. İklim modellerine göre troposferdeki ozon miktarında %50'lik bir artışın, dünya yüzeyi sıcaklığını 0,3 °C arttıracakını göstermektedir (Wuebbles & Edmonds, 1988). Atmosferdeki ozon konsantrasyonu 1957 yılından itibaren yer ve balon gözlemleri ve 1978 den itibaren de uzaydan uydu sensörleri ile ölçülmektedir. 1987 yılında tüm ülkelerce kabul edilen Montreal protokolüne göre ozon seyrelmesinin kontrol altına alınması için çalışmalar başlatılmıştır. 60° Kuzey ve 60° güney enlemleri arasından toplam ozon yoğunluğunda 1995 yılına kadar azalma, (ülkelerin kloroflorokarbon (CFC) kullanımını azaltması ile birlikte) 1995 yılından itibaren ozon yoğunluğunda yükselme görülmektedir. Güney kutbu bölgesindeki toplam ozon miktarında, uydu gözlemlerinde ve atmosferik model çıktılarında benzer sonuçlar görülmüştür.



Şekil-5: Ozon değişimi

2.2- İklim Değişikliğinin Nedenleri:

Güneş enerjisi yansımaları, dünyanın yörüngesi, atmosferik bileşenler, atmosferin albedo özellikleri, volkanik küller, bulut örtüsü faktörleri iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Bu faktörler, birlikte veya tek başına sera gazlarını ve sera etkisini artırmaktadır.

Atmosferde bulunan sera gazlarının konsantrasyonu değiştiği zaman, atmosfer kompozisyonu da değişmektedir. Günümüzde bu değişim sonucunda iklim değişikliği süreci başlamıştır ve sıcaklık artışı uzun periyotta giderek yükselecektir.

2.3- İklim Değişikliği Hesaplamaları:

Hesaplamalar sonucu ilk çağlarda 275+/-10 ppm (Bolin et al, 1986)olan CO₂ konsantrasyonu son ölçümlere göre 383,1 ppm'e ulaşmıştır ve son iki yıldaki artış oranı %0.5 olmuştur. Bu süreçte Dünyanın ortalama sıcaklığı 1,5–4,5 °C yükselmiştir. CO₂ konsantrasyonunun giderek artması, sıcaklık artış trendini ve sera etkisini daha da artıracaktır. Öte yandan zirai faaliyetler, enerji santralleri, toprak kullanım tarzının değiştirilmesi ve endüstriyel faaliyetler de atmosferdeki sera gazlarının konsantrasyonunu artırmada önemli rol oynamaktadır. İklim değişikliğinin coğrafi dağılımı bilim adamlarınca hala araştırılmaktadır. Bilgisayar modelleri küresel

ısınmanın geniş bir alanda gözlemlendiğini göstermektedir. Küresel ölçekte yağış değişimini tahmin etmek zordur. İnsan sağlığı ve yaşam şartları açısından bölgesel değişimler çalışmalarda önem arz etmektedir. Küresel ısınmanın en önemli etkisi, okyanus sularının ısınması sonucu buzulların erimesidir. Buzulların erimesi sonucu denizlerin yükselmesi olayı sera gazlarının konsantrasyonuna bağlıdır. Örneğin CO₂ konsantrasyonunun iki katına erişmesi durumunda 2030 yılında denizlerdeki yükselmenin 10–32 cm ortalama 20 cm civarında olacağı tahmin edilmektedir. Sera gazlarının artması dursa bile denizlerde mevcut sera gazlarının etkisi ile buzulların erimesinin devam etmesi ve 2100 yılında denizlerin 23 cm yükselmesi beklenmektedir. Aşağıdaki bölümlerde sera gazları ve ozon konsantrasyonu değişimi ve sağlık üzerine etkileri ele alınacaktır.

3- İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ:

İklim değişikliğinin sağlığa direk etkisi, ısı dalgaları, seller, fırtınalar ve ekstrem hava olayları sonucunda gerçekleşmektedir. İklim değişikliğinin sağlık üzerine olan dolaylı etkisi ise enfeksiyon hastalıkları, su kullanımı ve besin temini yoluyla olmaktadır.

Hastalıklar, iklim elamanlarındaki değişikliğe karşı oldukça hassas ve duyarlıdır. İklim değişikliği sonucunda oluşan yetersiz beslenme ve tek başına küresel olarak dağılan ve etkili olan hastalıklar (ishal, sıtma), en fazla fakirleri ve çocukları öldürmektedir. Gerçekten iklim değişikliği olduğu zaman, sağlık büyük risk altında bulunmaktadır. Şehir ve kırsal alanda yaşayan fakirler, çevrenin bozulması sonucunda sıkıntılar yaşamakta, yetersiz su ve gıda sonucunda çocuklarda ishal ve uzun dönemde yetersiz beslenme ortaya çıkmaktadır.



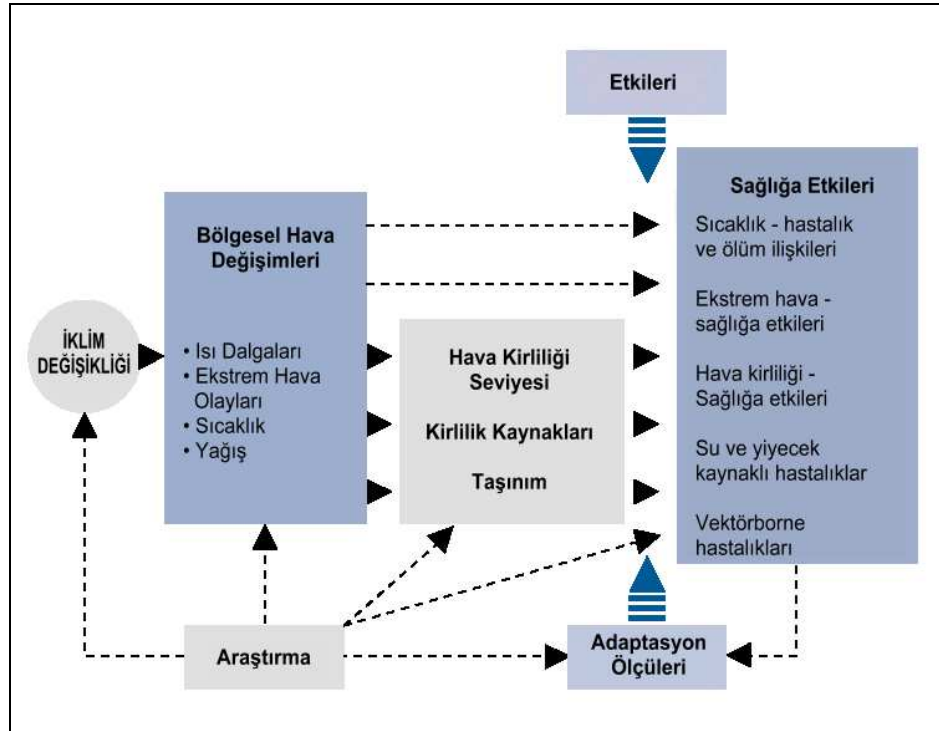
Şekil-6: İnsanı etkileyen çevresel faktörler

Bazı hastalıklar sıcaklık ve yağışa karşı oldukça duyarlıdır. Yüksek sıcaklıkların olduğu dönemlerde özellikle çocuklarda ishal salgınları görülmüştür. 1997 – 1998 yaz aylarında ve El Nino döneminde hasta sayılarında artış görülmüştür. Bu durum gelişmekte olan ülkelerde daha fazla görülmüştür. Nüfusun en fakir olduğu bölgelerde sıcaklık değerlerindeki çok küçük değişimler, büyük sağlık sorunlarına neden olmaktadır.

Humma diğerk bir iklim hassasiyeti olan ve geniş alanları etkileyen bir hastalıktır. Sıcak ve nemli şartlarda hastalığın yayılması doğrusal bir korelasyon göstermektedir. İklim değişikliğinde olacak beklentiler humma riskinin yüksek olacağını ve milyonlarca insanı etkileyeceğini göstermektedir.

Özellikle sıcaklıkların yükselmesi ve düzensiz yağış dağılımı; hastalığa neden olan tehlikenin (virüs, enfeksiyon vb.) dağılımını da değiştirecektir. İklim değişikliğinden dolayı kuş gribinden sarıhummaya kadar olan bir düzine hastalık yabancı hayvanlar yoluyla yayılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan bilimsel çalışmalarda bu hastalıklar aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- 1- Kuş gribi (as avian flu)
- 2- Kene (tick-borne babesia)
- 3- Kolera (cholera)
- 4- Ebola (ebola)
- 5- Parazitler (parasites)
- 6- Veba (plague)
- 7- Lyme (lyme disase)
- 8- Zararlı deniz yosunları (red tides of algal blooms)
- 9- Kızıl humma, sıtma (red valley fever)
- 10- Uyku hastalığı (sleeping sicness)
- 11- Verem (tüberculosis)
- 12- Sarıhumma, sıtma (yellow fever)



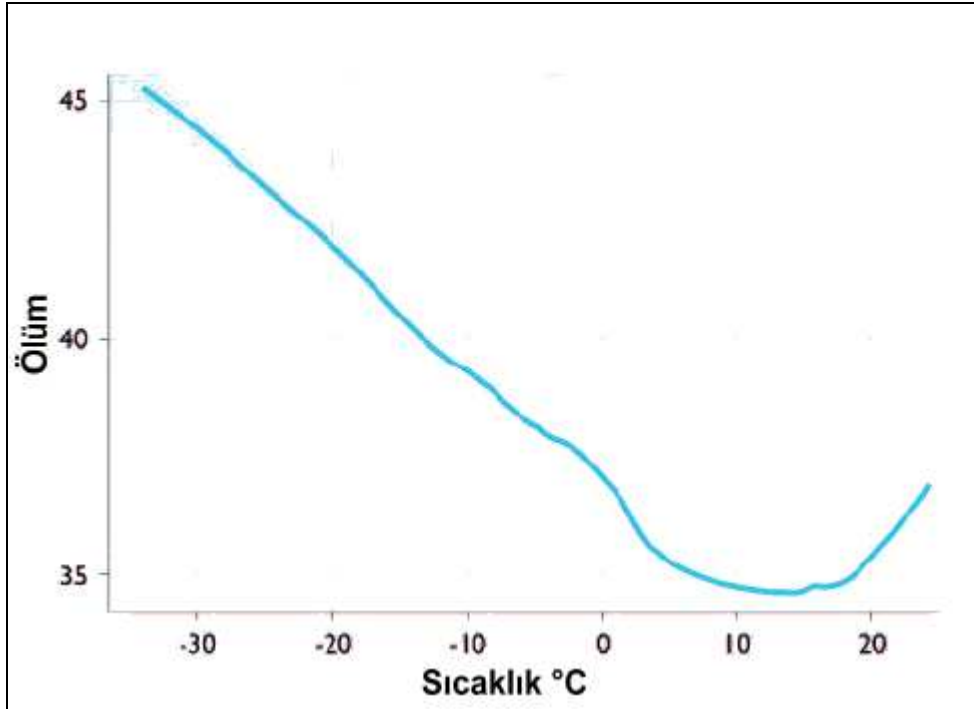
Şekil-7: İklim değişikliğinin sağlığa etkileri

4- İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ SAĞLIK ÜZERİNE DOĞRUDAN ETKİLERİ:

4.1- Sıcaklık ekstremeleri: Isı dalgaları

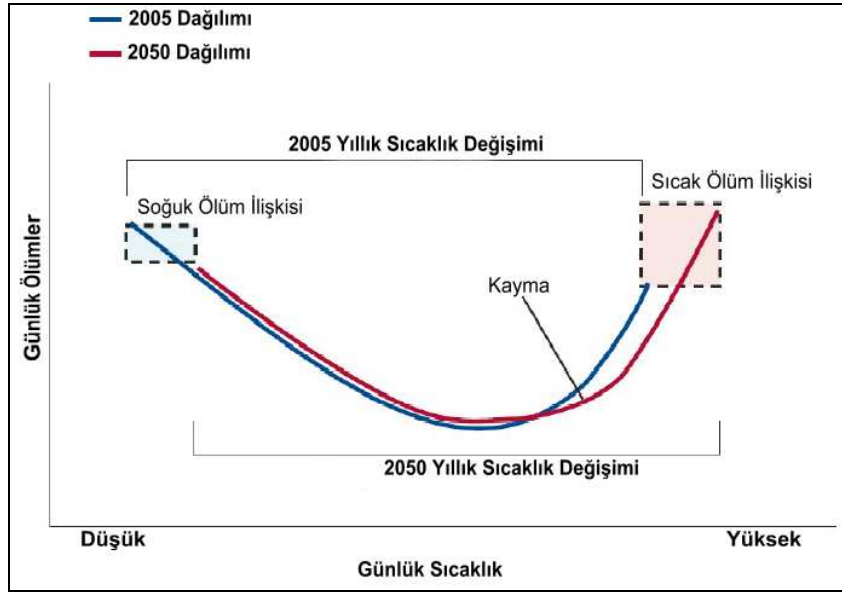
Normal yaz sıcakları ve ortalamaların üzerinde olan ısı dalgaları ve ekstrem sıcaklık değerlerinin olduğu dönemlerde ölüm oranları artmaktadır, ancak ölüm oranları ile sıcaklık arasında doğrusal bir ilişki yoktur.

Sıcaklık değişimlerinin yüksek olmadığı dönemlerde ölüm oranı düşüktür. Ölüm oranları sıcaklıkların konfor düzeyinden uzaklaşmasıyla birlikte artmaktadır. 6 Avrupa ülkesinde PHEWE projesi kapsamında yapılan çalışmada sıcaklık ölüm ilişkisi teorik olarak gösterilmiştir (Şekil-8,Şekil-9). Şekilde çökmenin olduğu (trof) bölgesi konfor sıcaklığı temsil etmektedir. Trof hattının sağ tarafında sıcaklığın yükselmeye görüldüğü alanlar ile sol tarafta düşük sıcaklıklarda ölüm oranlarında artma olduğu görülmektedir. Sıcak hava ve sıcak dalgasının etkisi, etkilenen nüfusun büyüklüğüne ve yapısına duyarlılığına, sağlık sistemine bağlıdır. Sıcak ülkelerde ölümlerin mevsimsel dağılımı incelendiğinde, kış aylarında yaz aylarına göre daha fazla ölümler olduğu görülmüştür. Soğuk hava tansiyonu etkilemekte, buna bağlı olarak kan pıhtılaşması sonucu ölümler daha fazla görülmektedir.



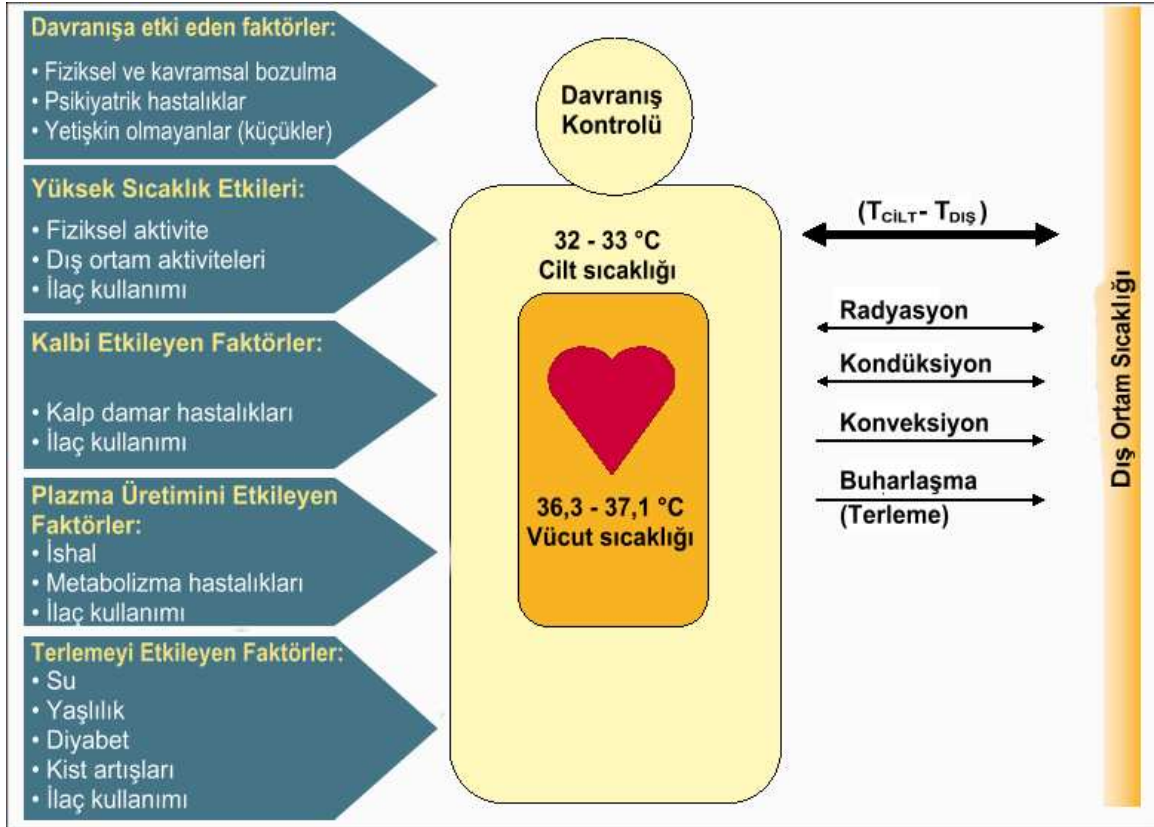
Şekil-8: Finlandiya'da 1971-1995 yılları arasında günlük ortalama sıcaklık - koroner kalp rahatsızlığı sonucu ölenler (Donaldson et al.,2003)

Son on yılda sıcak dalgaları Avrupa da önemli ölümlere sebep olmuştur. Sıcaklık direk olarak insan fizyolojisini ve kalp damar sistemini etkilemektedir. Çevre sıcaklığı yükseldiği zaman, vücut ısısı da yükselmektedir. Bu durum daha fazla hastalıklara, ölümlere, kalp rahatsızlıklarına neden olmaktadır.



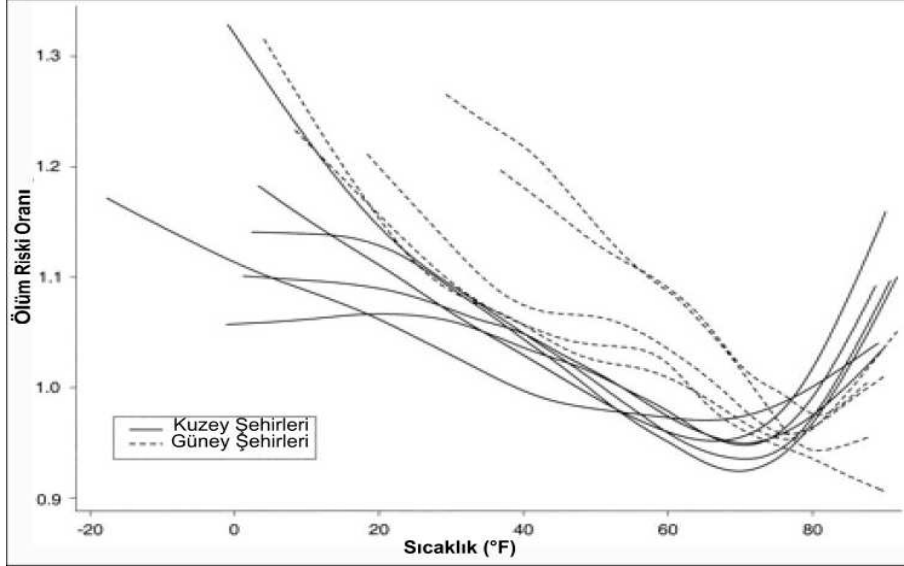
Şekil-9: Günlük sıcaklık ve günlük ölüm oranları projeksiyonu (McMichael, 2006)

Sıcaklık değeri başlangıç ortalamalarına göre 1 °C derece yükseldiğinde ölüm oranlarının yaklaşık %0,2 ile %5,5 oranında yükselmektedir. 2003 yılı haziran ayında Avrupa da görülen ve beş gün devam eden sıcak dalga sonucu yaklaşık 70.000 ölüm olayı gerçekleşmiştir. Avrupa ülkelerinin yer aldığı iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri konulu projelerde yapılan tahminlere göre 2071–2100 yılında sıcaklığın yaklaşık 3 °C derece artacağı ve buna bağlı olarak her yıl ekstra 86.000 ölüm olayı gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

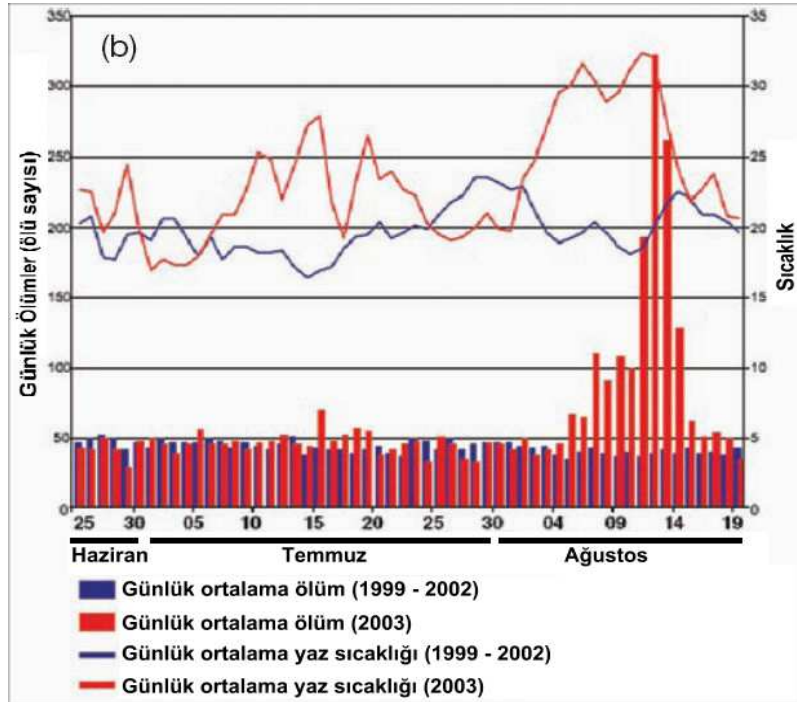


Şekil-10: Sıcaklık hastalıkları riskleri ve insan vücut sıcaklığını ayarlayan faktörler

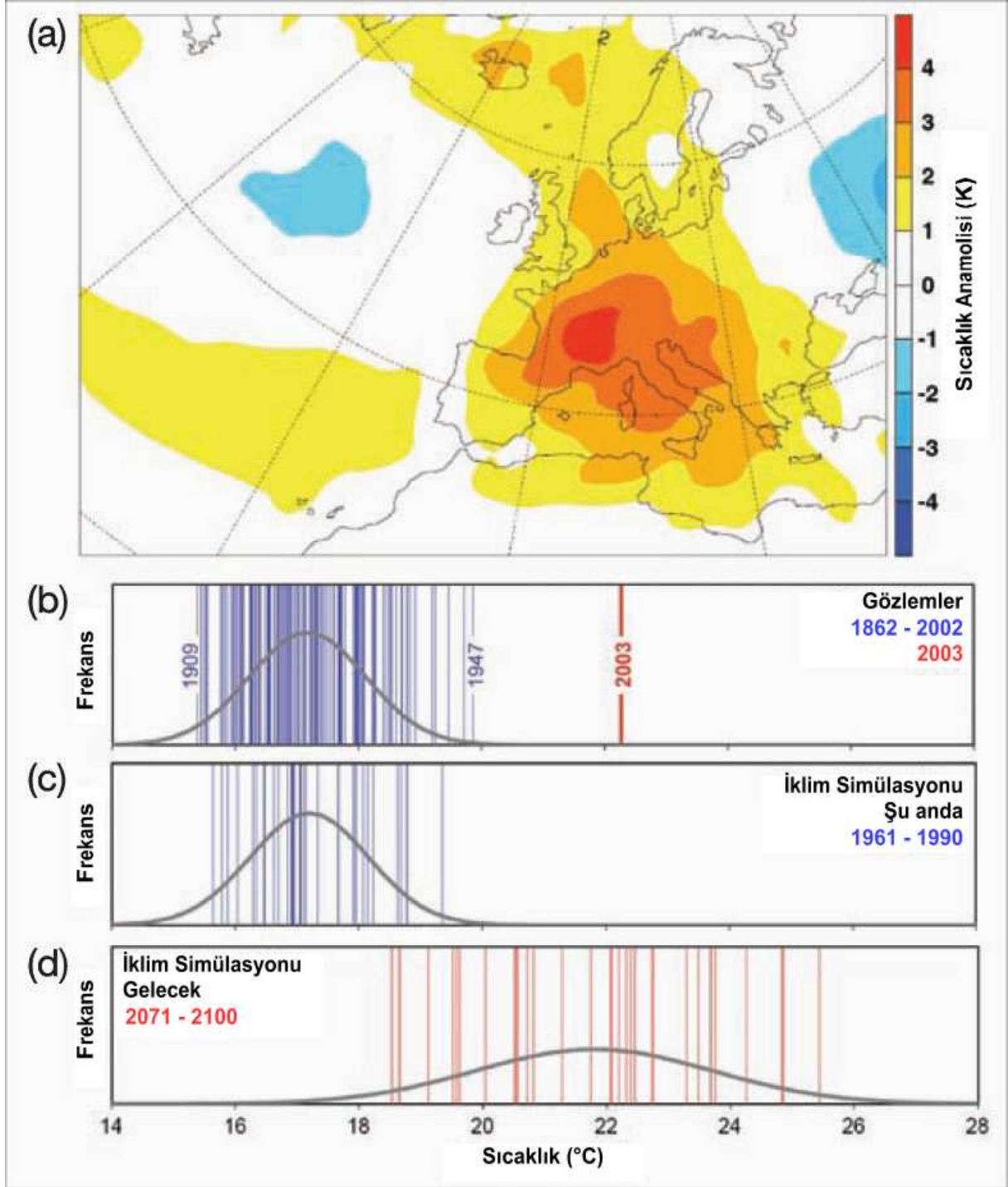
Amerika'da 22 yıllık data kullanılarak yapılan bir araştırmada (Curriero et al., 2002) 4780 kişi aşırı sıcaklıkların neden olduğu rahatsızlıklar nedeniyle, 1203 kişi ise hipotermiye bağlı olarak hayatını kaybetmiştir. Bu sayılar ölüm oranları ile ısı dalgaları arasındaki ilişkiyi tam olarak açıklayamamaktadır. Ölüm raporlarında tek sebep ısı olarak görülmemektedir, ısı kronik sağlık şartlarını kızıştırmaktadır, arttırmaktadır. Ayrıca raporların birçoğunda ısının etkilediği kardiyovasküler, böbrek, solunum hastalıkları, diyabet, sinir sistemi bozuklukları gibi özel ölüm sebepleri belirlenmiştir (Conti et al.,2007). Isı dalgalarına bağlı en yüksek ölüm oranları 65 yaş üstü insanlarda görülmektedir.



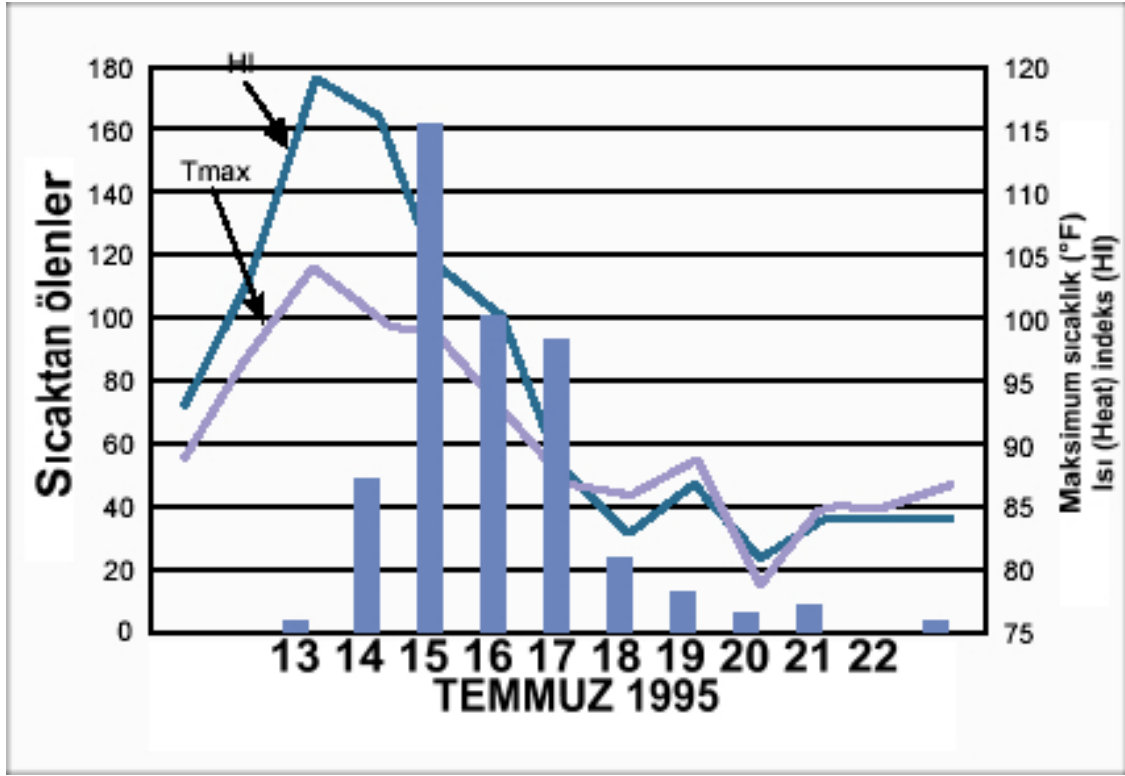
şekil-11: ABD'de kuzey ve güney eyaletlerindeki sıcaklık ölüm ilişkisi (Conti et al.,2002)



şekil-12: 1-15 Ağustos 2003 tarihleri arasında Fransa'da görülen sıcaklık ölüm ilişkisi (Vandentorren and Empeur-Bissonnet, 2005).



Şekil-13: Avrupa'da 2003 yılında görülen ekstrem sıcaklık anomolisi (a), İsviçre'deki 4 istasyona ait 1864 – 2003 yılları verilerinin kullanımı ile sıcaklık ölüm modellemesi (b, c, d)



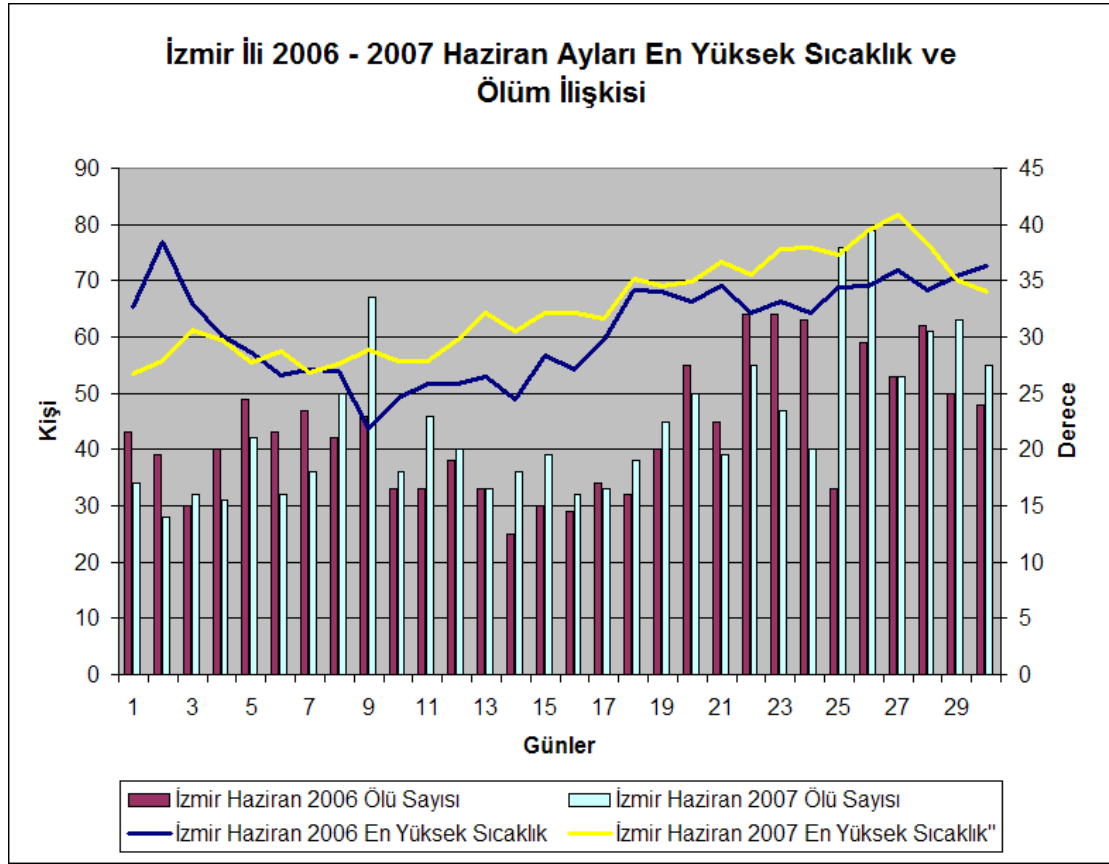
Şekil-14: 1995 Temmuz ayında ABD Chicago'da beş gün içerisinde en 600 kişi hayatını kaybetti (NOAA/NCDC)

Yaş, sağlık durumu, vücut yapısı, aktivite seviyesi sıcaklık ekstremeleri, insan vücudunun sınır değerlerinin belirlenmesinde çok önemlidir. Çok yaşlı, çok genç, şehirde yaşayanlar, az eğitilmişler, ilaç tedavisi görenler, toplumdan tecrit olanlar, akıl hastaları, klimaya ihtiyaç duyanlar ve dışarıda çalışanlar, ısı-ölüm ilişkisinde daha hassas bir grubu oluşturmaktadır. Sosyal bilimcilerin yaptığı çalışmalarda, yoğun cadde ve topluluk içinde yaşayan insanlar, sakin mahalle ve semtlerde yaşayan insanlara göre ısı dalgalarına karşı daha fazla risk içinde buldukları tespit edilmiştir.

Şehirlerde oluşan ısı adacıkları(koyu asfalt ve binalar, bitki ve ağaç eksikliği, araçlar, klimalar ve hava sirkülasyonunun azlığı) etrafa göre 2–10 °F daha fazla sıcaklığa sahiptir, bu da ısı dalgalarının sağlık üzerine olan etkisini olumsuz yönde arttırmaktadır.

İzmir İli Sıcaklık Ölüm İlişkisi

İzmir iline ait 2006 ve 2007 yılları haziran ayı maksimum sıcaklıklar ile aynı aylara günlük ölüm oranları incelenmiştir. Sıcaklık artışına paralel olarak ölüm oranlarında artış tespit edilmiştir. Ölüm istatistiklerinde ayrıntılı bilgiler yer almadığı için çok genel olarak yüksek sıcaklıklarla ölüm arasında bir paralellik olduğu söylenebilir. Bu tür çalışmalara esas olmak üzere ölümlere sebep olan hastalıkların ayrıntılı olarak tutulması, ölüm oranlarının günlük olarak kayıt altına alınması faydalı olacaktır.



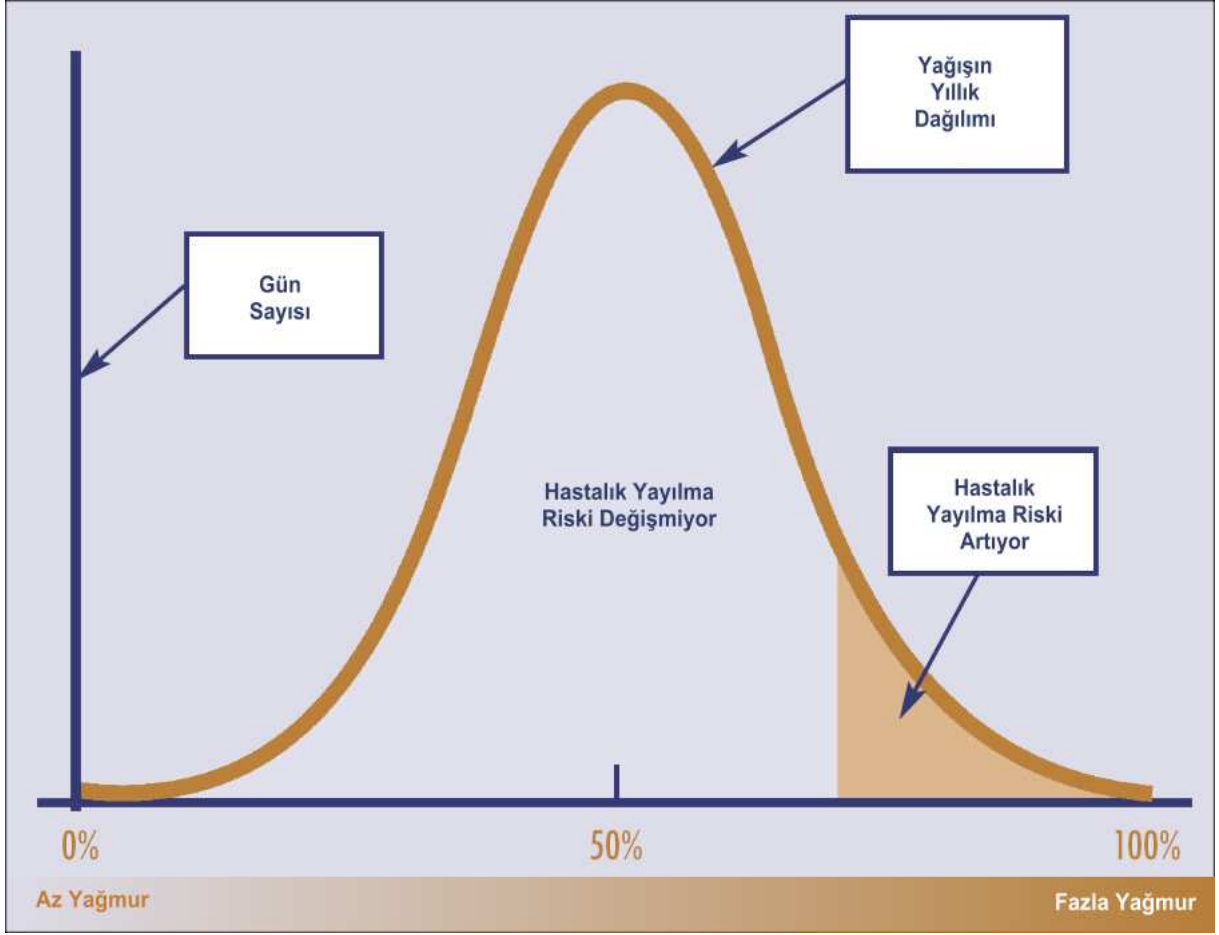
Şekil-15: 2006 – 2007 Haziran aylarında İzmir ili genelinde yüksek sıcaklık ölüm ilişkisi

4.2- Sıcaklık Ekstremleri: Soğuk Dalgalar

ABD’de 1972 -2002 yılları arasında her yıl yaklaşık 689 kişi olmak üzere toplam 16555 kişi düşük sıcaklıkların etkisiyle yaşamını yitirmiştir (Fallico et al., 2005). Soğuk hava ayrıca kalp-damar ve solunum yolları rahatsızlıklarını da arttırmaktadır. IPCC,2007 raporlarına göre kış mevsimlerinin kısa ve daha hafif geçeceği öngörülmektedir. Bunun sonucunda iklim değişikliğinin dengeleneceği, kış ölümlerinin azalarak yaz ölümlerindeki artışı dengeleyeceği tahmin edilmektedir. Küresel değişimlerin ölümlerle ilişkisi birçok karmaşık duruma bağlıdır, bu nedenle ölümlerdeki değişimleri kesin olarak söylemek oldukça güçtür.

4.3- Ekstrem olaylar: Kasırgalar, Seller ve Yangınlar

Kasırgalar, seller, hortum, kar fırtınaları, rüzgâr fırtınaları ve kuraklık en önemli ekstrem hava olaylarıdır. Diğer önemli bir olay ise meteorolojik şartlara bağlı olarak gerçekleşen orman yangınlarıdır. Ekstrem hava olaylarının şiddetine göre hastalık ve ölümler direk olarak artmaktadır, ancak ihbar ve hazırlıklar bu oranları azaltmaktadır. Kasırga sonrası durumlarda, portatif elektrik jeneratörü kullanıldığında zehirli karbon monoksit artışı nedeniyle mide ve bağırsak hastalıkları artmaktadır. Ekstrem hava olaylarının akıl sağlığı üzerine olan etkisini (travmalar, stres ve depresyon) belirlemek ise önemli ve oldukça zordur. Her şeye rağmen ekstrem hava olaylarının sağlık üzerine olan doğrudan ve dolaylı etkilerinin bilinmesi, gelecekteki ekstrem olaylarına karşı hazırlıklı olunması açısından önemlidir.2005 yılında ABD de görülen, Dennis, Katrina,Rita ve Wilma kasırgaları sonucunda 2002 kişi hayatını kaybetmiştir.



Şekil-16: Yağış miktarı ile su kaynaklı hastalıkların dağılım ilişkisi (D.F. Charron et al., 2004)



Şekil-17: ABD'de görülen Ağustos 2005 de görülen Katrina hortumu sonrası afet durumu.

Türkiye de ise 1957 yılında Ankara da Hatip Çayı'nın taşması sonucunda 185 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.1995 yılı kasım ayının ilk günlerinde İzmir'de Yamanlar Deresi'nin taşması sonucunda meydana gelen sel felaketinde 61 vatandaşımız hayatını yitirmiştir. 1998 Mayıs ayında Batı Karadeniz Bölgesinde meydana gelen şiddetli sel sonucunda 28, aynı şekilde 2006 yılının kasım ayında Güneydoğu Anadolu Bölgesinde meydana gelen şiddetli yağış ve sel sonucunda da 42 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

19 Haziran 2004 tarihinde Ankara'nın Çubuk ilçesinin Sünlü köyünde meydana gelen hortum da ise 4 kişi hayatını kaybetti.



Şekil-18: Yağış dağılım desenlerinin genel değişimi. (1925-1999) Gri alanlardaki yağışlarda belirsizlik, yeşil alanlarda artış, sarı alanlarda azalış söz konusudur.

Ekstrem hava olayları; ölümler, yaralanma, afet sonrası salgın hastalık ve yetersiz beslenme gibi sorunları da beraberinde getirmektedir.

Söndürülmesi güç olan yangınlar ise geniş alanları ve nüfusu etkilemesi, hızı ve yoğunluğunun fazla olması açısından sağlık için önemli bir risk oluşturmaktadır. Duman hava kirliliği oluşturması nedeniyle göz ve solunum hastalıklarında artışa neden olmaktadır.

5- İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN SAĞLIK ÜZERİNE DOLAYLI ETKİLERİ:

Gözlem sonuçlarına göre vektör (enfeksiyon yoluyla kene, sivrisinek ve pire gibi haşerelerden insanlara kan emilmesi yoluyla hastalık yayılması), su, yiyecek ve hayvan yoluyla bulaşan hastalıkların, alanlarının dağılımların ve tekrar edilmelerinin belirleyicisi hava ve iklimdir.

5.1-Vektör ve Zoonotik (VBZ) hastalıklar

Enfeksiyon hastalıklarının taşınımı kan emen eklem bacaklılar (bazı böcek çeşitleri ve kene türleri) ile insan dışındaki omurgalılar(bazı kemirgenler ve diğer memeliler) tarafından gerçekleştirilmektedir. ABD de sosyoekonomik ve çevresel gelişmelere bağlı olarak kuduz ve kolera hastalığında azalma görülürken, tifüs, sıtma, sarıhumma hastalıklarının dağılımında artış olduğu görülmektedir.

Grip (Influenza)

İnsandan insan geçmeyen domuz, ördek vb. hayvanlar yoluyla bulaşan grip virüsü(H3N2,H1N1) nün yoğunluğu ve şiddeti hava ve iklim şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Soğuk hava tek başına zatürre ve gripin (dolayısıyla kış ölümlerinin) nedeni değildir ancak tetikleyicisidir.

Humma (Valley fever)

Kurak dönemi takip eden ıslak dönemlerdeki toprak mantarları ve sporlardan solunum yoluyla geçen bir enfeksiyon hastalığıdır (Coccidioidomycosis). Genellikle çöl alanlarında etkilidir.

Alerjik hastalıklar

İklim değişikliği ilkbahar başlangıcında polenler yoluyla birçok alerjik rahatsızlıklara neden olmaktadır. Bunlardan en önemlisi burun nezlesidir. CO₂ konsantrasyonunun ve sıcaklığın artması saman nezlesinin de artmasını sağlamaktadır.

5.2-Su ve yiyecek kaynaklı hastalıklar

ABD de 2002 yılında yiyeceklerden dolayı 1330 kişi hastalanmıştır. 30 kişi aşok su yüzeylelerinden, 30 kişi içme sularından hastalanmıştır. Etiyoloji (hastalıkların sebebini araştıran bilim dalı) bilimine göre yiyecek kaynaklı hastalıkların %55 bakteriler (Salmonella), %33 virüslerden dolayı meydana gelmektedir. Virüs yoluyla bulaşan saman nezlesi gibi hastalıklarda da artış görülmektedir (1998 de %16,2002 de %42).

Su ve yiyecek kaynaklı rahatsızlıkların büyük bir bölümü kayıt altına alınamamaktadır. Her yıl ABD de 210 milyon kişi mide bağırsak rahatsızlığı nedeniyle hastane başvurmakta ve bunlardan 6000 kişi ölmektedir. Son yıllarda 375 milyon ishal olayı hastane kayıtlarına geçmiştir. Mide ve bağırsak rahatsızlığı sonucunda hastanelere başvuranların her biri için %25'ten fazlasını 1-4 yaş arası çocuklar ile 85 yaş üstü yaşlılar oluşturmaktadır, yaşlıların % 85'i bu rahatsızlıklar sonucu ölmektedir. ABD de ishal olaylarının yaşa bakılmaksızın orantılı olarak artacağı öngörülmektedir.

Yiyecek ve suyoluyla oluşan (mikrop veya virüs) hastalıkların çoğunun taşınması ağız-ve dışkı yoluyla olmaktadır. İklim, virüs ve mikropların oluşmasını, sabit kalmasını, yaşamını devam ettirmesini ve taşınmasını direk olarak etkilemektedir. İlave olarak toprak kullanımı ve iklimdeki değişmelerde buna etki etmektedir. Örneğin yiyecek kaynaklı hastalıkların çoğu taze yetişen ürünlerden geçmektedir. Fırtına ve seller sonucunda yabancı ve çiftlik hayvanları atıkları yiyeceklere karışmakta ve kirletmektedir (özellikle yeşil yapraklılar ve domates gibi)

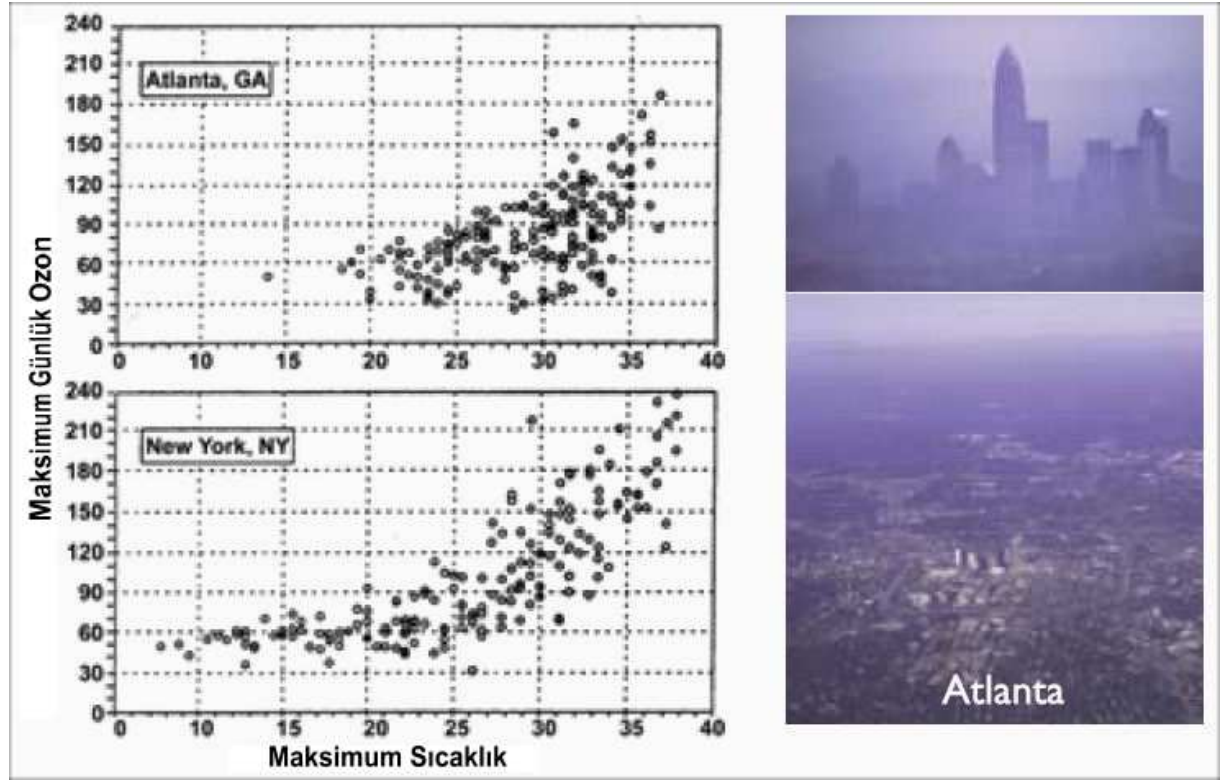
İklimin ve çevrenin değişimi, virüs ve mikropların taşınmasını, ekolojiyi ve bitkisel ve hayvansal üretim alanlarını etkilemektedir. ABD ve birçok Avrupa ülkesinde sıcaklıklarda pik durumlarla, mikrobik (salmonellosis) klinik müracaatları arasında paralellik görülmektedir.

Önemli virüslerin (enteroviruses, rotaviruses, hepatitis A virus and norovirus) çoğu da salgın hastalıklarla, su ve yiyecek yoluyla yayılmaktadır. Ancak virüslerin yayılımı (enfeksiyon dağılımı) ile sıcaklık arasında henüz orantısız bir ilişki tanımlanamamıştır.

Su kaynaklı hastalıkların analizi yapıldığında 1948–1994 yılları arasında yağış sonrası hastalık yayılma oranı %51 iken bu oran 90'lı yıllarda %68'e yükselmiştir. Yağış sonrası su kaynaklı hastalıkların yayılımında açık su yüzeyleri daha büyük risk taşımaktadır. Yüzey ve yeraltı su kaynakları da yağış sonrası hastalık yayılmalarında önemli bir etkiye sahiptir. Sel suları içme sularını kirlettiğinden hastalıkların yayılmasında dolaylı olarak etki yapmaktadır.

5.3- Stratosferik Ozon-Ultraviyole Radyasyonu ve Hava Kirliliğinin Sağlığa etkileri

Ozon ve partikül madde insan sağlığını etkilemektedir. Bu iki kirleticinin seviyesi ve insan sağlığına etkisi, iklim değişikliği sonucuna göre oluşmaktadır. Yeryüzündeki ozonun formatı ve hava içinde kirlenici olarak bulunması güneş ışığına bağlıdır. Nitrojen oksitler(fosil yakıtları sonu oluşan) ve buharlaşan organik bileşenler (solvent, kimyasallar, fosil yakıtları, bitki ve yakıtlardan olan buharlaşma) ozon formatının oluşmasında anahtar rol oynarlar.

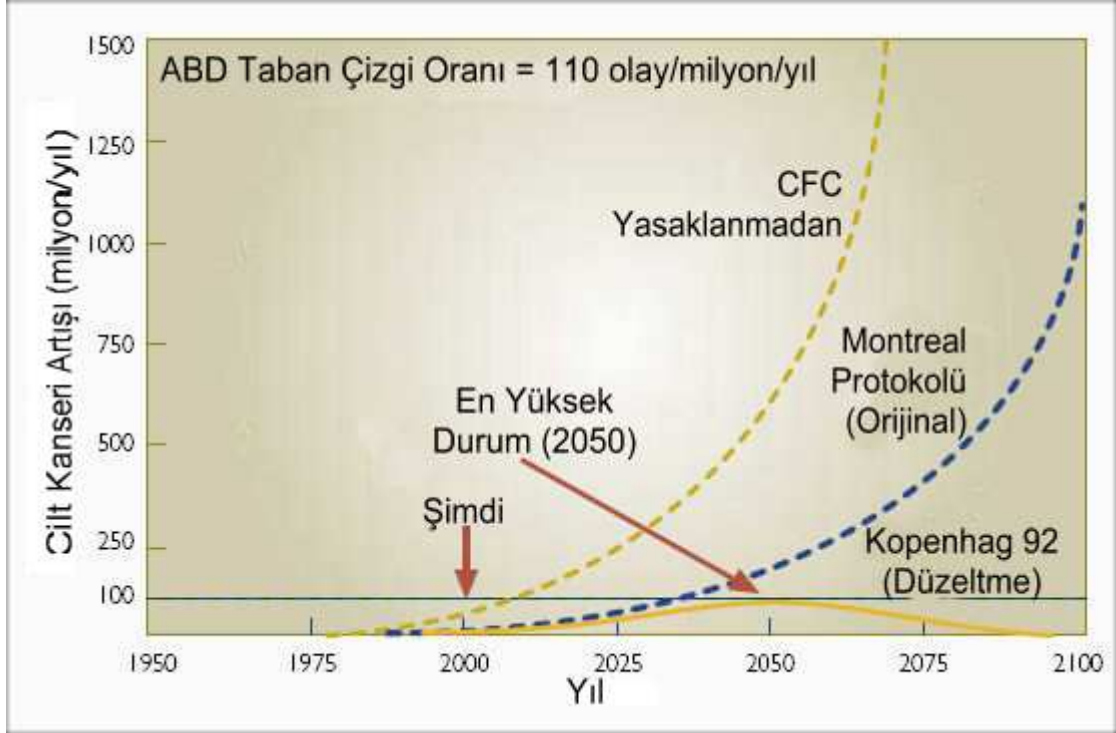


Şekil-19: Atlanta ve New York'a ait maksimum sıcaklık ve maksimum ozon ilişkisi. Yer seviyesindeki ozon miktarı yoğunlaştıkça solunum hastalıkları artmaktadır.

Ozon oluşumu yüksek sıcaklık ve güneş ışınlarına bağlı olarak artar. Ozon en yüksek konsantrasyona öğleden sonraki zamanda ulaşır. Bulutluluk ve karışma yüksekliği ozonu etkileyen ilave önemli iki meteorolojik faktördür. Ozonun solunması kısa dönemde akciğer fonksiyonlarının bozulmasına neden olmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalar, kirli alanlarda yaşayan insanların ozondaki yükselmelere bağlı olarak, astım riskinin yükseleceği sonucuna ulaşmıştır. Prematüre ölümlerdeki artış ve astımın ilerlemesi de ozondaki artışa bağlı olarak görülebilir. Ozonun sağlığa olan etkisi kişiye göre, dışarıda kalma süresi ve yapılan fiziksel aktivitelere bağlı olarak değişmektedir. Çocuklar, dışarıdaki işçiler ve atletler içeride yaşayan insanlara göre

daha fazla risk içermektedir. Partikül maddeler de solunum güçlüğü ve solunum yolları rahatsızlığı emarelerini arttırmaktadır.

Ozon yoğunluğunun değişimine bağlı olarak deri kanseri vakasında olası artışları gösteren çalışma Şekil-20 de verilmiştir. Buna göre Atmosferde bulunan Kloroflorokarbon gazlarının kullanımına bir sınırlama getirilmediğinde cilt kanseri vakalarında önümüzdeki yıllarda ciddi bir artış görülecektir. Ozon kullanımı ile ilgili Montreal protokolü ve Kopenhag anlaşmalarına uyulduğu takdirde cilt kanseri vakalarında azalma olacağı model çalışmalarıyla tespit edilmiştir.



Şekil-20: İklim değişikliği senaryolarına bağlı olarak cilt kanseri artış oranları

Bilim adamları orta ve yüksek enlemlerde yaşayan insanlarda önümüzdeki yıllarda cilt kanserlerinde ciddi artışlar beklemektedir. Avrupa nüfusu genelde 45° kuzey enlemi etrafında yaşamaktadır. Ozon yoğunluğu ve UVB radyasyonu ile ilgili tahmini model çalışmalarında, 2050 yılına kadar bu bölgelerde deri kanserinde %5 civarında bir artış beklenmektedir.

Ozon seyrelmesine bağlı olarak ultraviyole radyasyonun (UV B) sağlık üzerine etkileri Tablo 2 de gösterilmiştir. Birçok hastalık bilimi araştırmalarında, güneş radyasyonunun deri kanserine (tümör ve diğer çeşitleri) ve insanlarda deri tahribatına sebep olduğu tespit edilmiştir. Son birleşmiş milletler çevre projeksiyonlarında ozon yoğunluğundaki azalma sonucu, deri kanseri ve güneş yanıklarında 21.yüzyılın ilk yarısında artış olacağı beklenmektedir. Özellikle açık tenli insanlarda UV B ye bağlı kanser riski daha fazla olmaktadır. UV B radyasyonun cilt üzerinde tahribatını önlemek için güneşlenme kültürünü değiştirmek gereklidir. Modern batı toplumunun yaşadığı coğrafyada cilt kanseri ve deri hastalıkları rahatsızlıkları belirgin olarak görülmektedir, bu durum ilerde nüfus göçlerine yol açabilecektir.

Tablo-2: Solar Ültraviyole Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerine Olası Etkileri

Deri Üzerine Etkileri	Malignat melanoma Deri kanseri olmayan tümörler Güneş yanıkları Kronik güneş yaralanmaları Photodermatoses
Göze etkileri	Konjivit İklim ile ilgi korena damlacıkları Kalınlaşmış konjonktif tabakanın kornea üzerine yapışması Korneada kanser ve konjovit Katarak Uveal tümörler Retina hasarları Macular dejenerasyon
Bulaşıcı Hastalıklar ve Bağışıklık Sistemine Etkileri	Bağışıklık sisteminin bastırılması Enfeksiyon hastalıkları duyarlılığının yükselmesi Bağışıklık sisteminde azalma belirlenmemiş enfeksiyon hastalıkları aktivitesi
Diğer Etkiler	D vitamini eksikliğine bağlı kemik erimesi hastalıkları Hipertansiyon, Tüberküloz Prostat kanseri, Göğüs Kanseri Şizofreni vakası yükselme riski Genel iyilik hissiniin değişimi Mevsim hissi karışıklıkları Ruh hali
Endirekt Etkileri	İklim üzerine etkileri, Gıda teminine etkileri Kan emilmesi yolu ile geçen bulaşıcı hastalıklar, Hava kirliliği, vb

7- GLOBAL ISINMA SU VE GIDA TEMİNİ

Uluslar arası İklim Değişikliği Panelinin hazırlamış olduğu 4. raporda son yüz yılda dünya ortalama sıcaklığının 0.74 °C yükselmesi insan sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturmaktadır. Yapılan tahminlere göre Avrupa da 21. yüzyılın sonlarında ortalama sıcaklık 2,3–6,0 °C yükselecektir. İklim değişikliğine bağlı olarak hava sistemleri değişecek bunun sonucunda su, hava, ürün kalitesi ve miktarı, ekosistem, tarım ve altyapıda sorunlar yaşanacaktır.

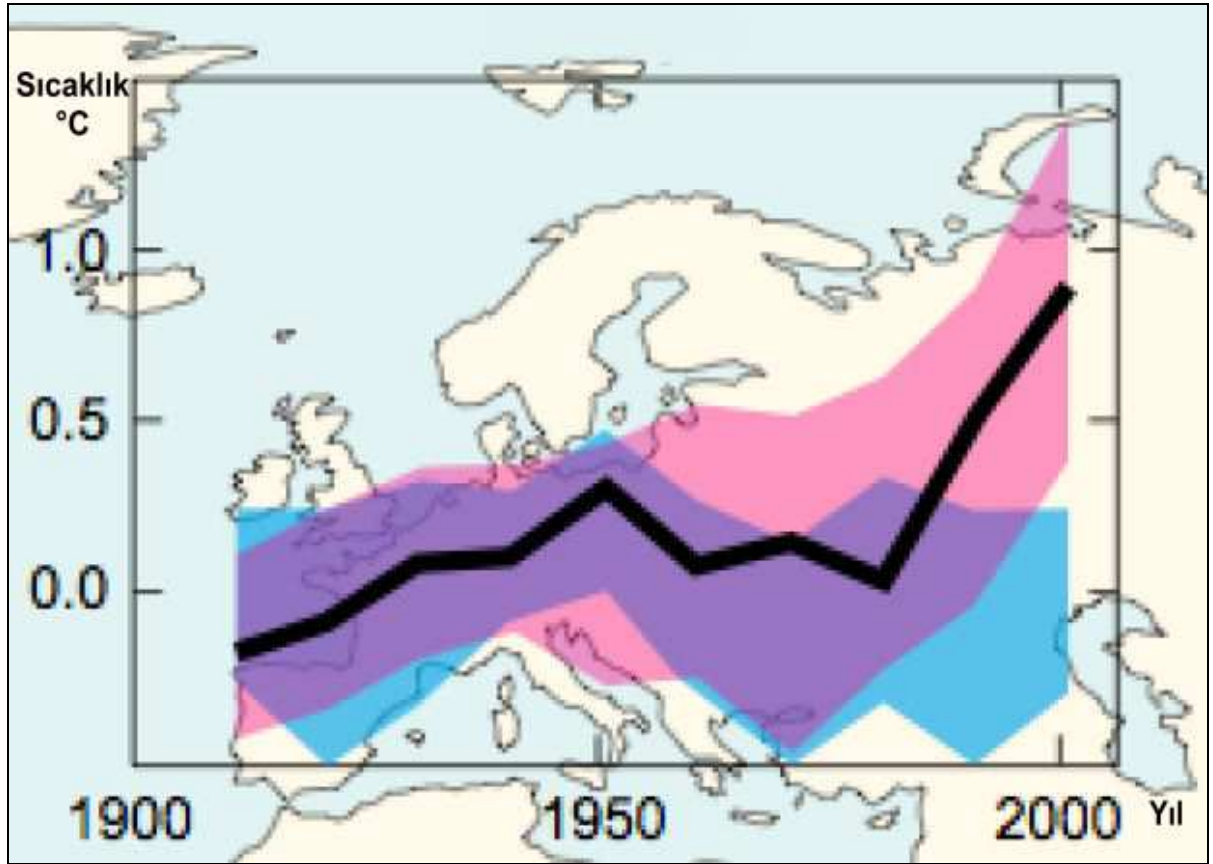
Üretim değerleri iklim değişikliğinden etkilenmektedir. Avrupa da, Akdeniz bölgesinde gıda üretimi azalacaktır. Güney-doğu Avrupa ülkeleri ve Orta Asya gıda üretimi bakımından riskli bölgeler olacaktır. 21. yüzyılın sonlarında Orta Doğuda buğday üretiminin %30 azalacağı tahmin edilmektedir. Bunun sonucu yetersiz beslenme artacak kırsal kesimler daha fakirleşecektir. Geçinme zorlukları kırdan

kente göç olgusunu tetikleyecek, ishal hastalıkları ve diğer bulaşıcı hastalıklar artacak beslenme koşulları güçleşecektir.

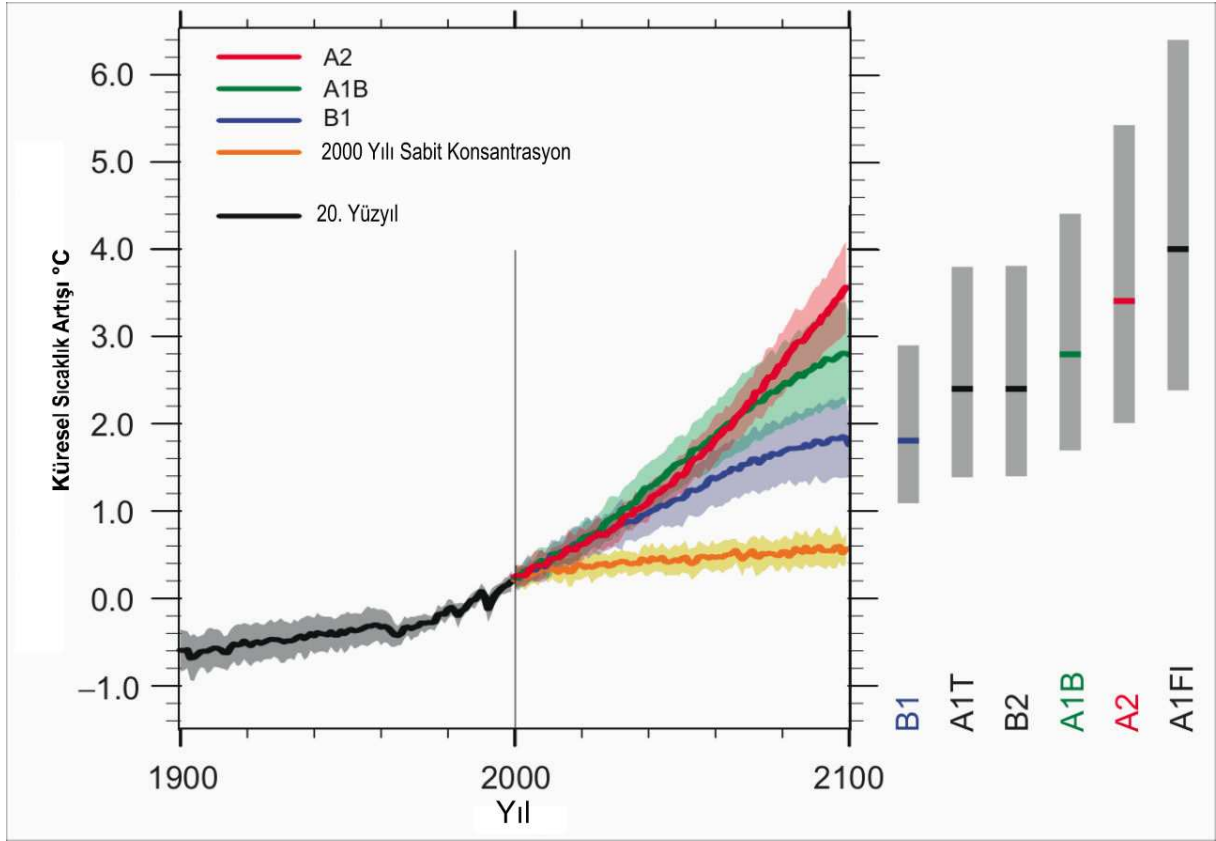
İklim değişikliği gıda güvenliğini de zorlaştıracaktır. Yüksek sıcaklıklarda gıdalarda bakteri üretimi artacaktır. Hava sıcaklığının yükselmesi zehirlenmeye yol açan Salmonelle mikrobu % 5–10 oranında artıracaktır. Hava sıcaklığının artması soğutma problemleri, sinek ve diğer zararlı böceklerin artmasına sebep olacaktır. İklim değişikliği hayvanlardan insanlara bulaşan zoonoz hastalıklarının artmasına ve birtakım yeni hastalıklara yol açacaktır.

Suya olan ihtiyaç güney Avrupa ve Orta Asya da gittikçe artacak ve tahminen 2080 yılında yaklaşık 16–44 milyon insanı olumsuz olarak etkileyecektir. Projeksiyonlarda akan su miktarı yaklaşık %80 düşecek, buna bağlı olarak içme suları azalacak ve su kirliliği artacaktır. Kıyı sularının kalitesi ve güvenliği azalacağından deniz turizmi ve deniz ürünlerinin tüketimi azalacaktır. Bazı bölgelerde temiz suya ulaşmak ve su temizleme işlemleri zorlaşacaktır. Orta Asya da nüfusun %70'i temiz su kaynaklarını kullanabilmekte geri kalan %25'lik kırsal kesim ise temiz su kaynaklarına ulaşmamaktadır. Bu eşitsizlik sonucu her yıl 135 bin çocuk ishalden ölmektedir.

Coğrafi olarak kırsal kesimde, kentlerde ve kıyı bölgelerde yaşayan insanlar temiz su temini açısından riskle karşılaşacaklardır. Akdeniz bölgesinde iklim değişikliğine bağlı olarak kış yağışlarında %25'lik azalma beklenmektedir.



Şekil-21: Küresel sıcaklık artışı (Avrupa 1906 – 2005, IPCC 2007)



Şekil-22: Küresel iklim değişikliği senaryoları (IPCC 2007)

8-İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİNİN GÖZLENMESİ

Genel olarak iyi sonuca ulaşabilmek için iyi gözlem gerekmektedir. İklim değişikliği insanları ve insan sağlığını etkileyen faktörlerden biridir. Bu nedenle iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkisini inkâr etmemek gerekmektedir. Gelecek yıllarda iklim değişikliğinin insan sağlığına etkileri daha belirgin ortaya çıkacaktır. Gözlem, halk sağlığının ve çevre değişimlerinin düzenli olarak kaydedilmesidir. İklim değişikliğinin sağlık üzerine etkilerinin gözlenmesi karmaşık bir işlemdir ve üç ana faktör olarak ortaya çıkmaktadır.

1-İklim değişikliği etkisinin ayırt edilmesi; İklim doğal olarak salınım göstermektedir. Birçok araştırmada sağlığa etkilerinin mevsimsel olarak değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Hastalıklara doğrudan iklimin etkisi araştırılmaktadır. Sıcaklığa bağlı ölümler, sıcak yaz mevsimlerinde görülmektedir. Bununla birlikte sıcaklığa bağlı ölümlerin doğrudan iklim değişikliği sonucunda olduğunun detaylı olarak tespit edilmesi gerekir.

2. Değişim Özelliği; iklimin sağlık üzerine birçok etkisi, özellikle halk sağlığı üzerine iklim değişikliğinin etkisi açıklıkla ortaya konamamaktadır. Toplumsal alışkanlıklar ve diğer çevre etkilerinin özellikleri açıklıkla ortaya konmalıdır.

3. Değişim Etkileri; Ekstrem hava olayları, taşkınlar, fırtınalar insanları etkilemekte ve bunların etkisi, nasıl evlerde oturulduğuna, taşkın koruma sistemlerine ve toprak kullanım alışkanlığına bağlıdır.

Genel Prensipler:

Seçilen hastalıklarla ilgili gözlemler aşağıdaki unsurları içermelidir.

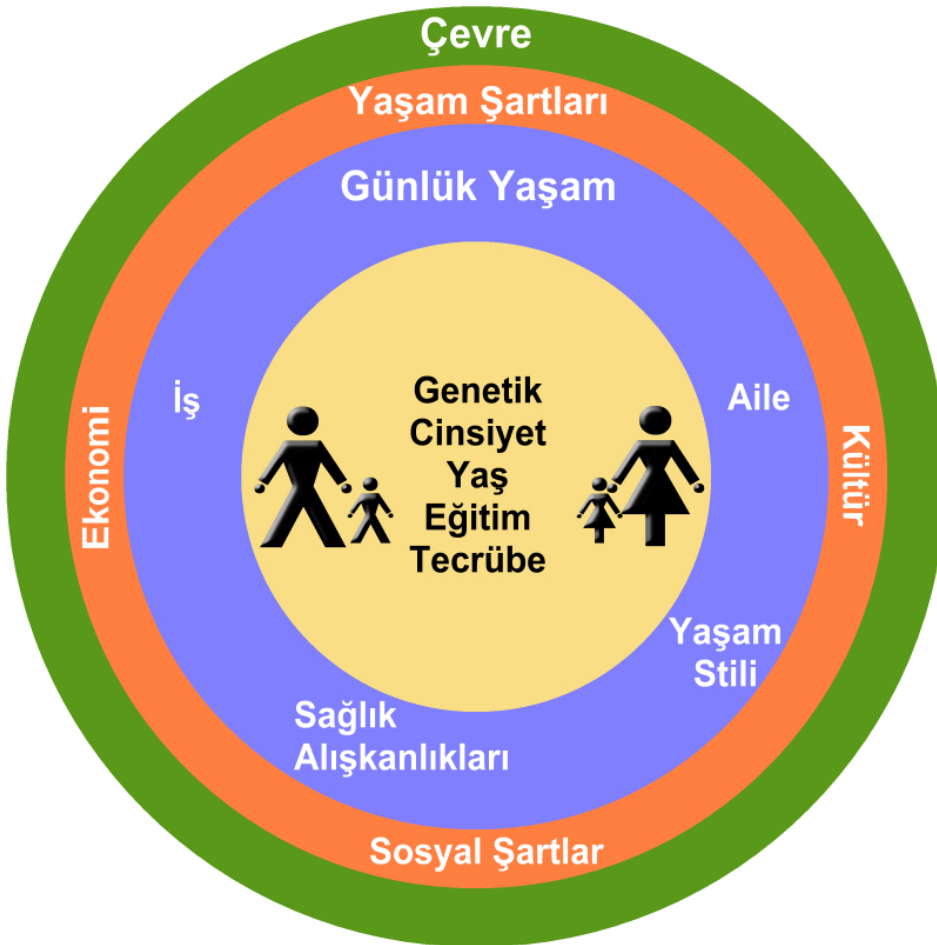
- Sağlık üzerine iklimin etkileri ile diğer faktörlerin etkisi gösterilmelidir.
- Halk sağlığını tehdit eden önemli unsurlar gözlenmelidir
- Diğer çevresel parametreler ve sağlıkla ilgili gözlemlerin uzun dönemli kayıtları gözlenmelidir. Gözlemler, değişikliğin yüksek ihtimal gösterdiği alanlarda olmalıdır.

Kaynak ve Veri Gereksinimleri:

İklim değişikliğinin sağlığa etkileri ile ilgili gözlemler şunları ihtiva eder

1. İklim değişkenleri
2. Halk sağlığı belirleyicileri
3. İklimle ilgili olmayan diğer faktörler

Her insanın çevre ve hava şartlarına karşı olan duyarlılığı farklıdır. Bunlar yaş, genetik, cinsiyet, kültür, eğitim gibi birçok özelliğe bağlı olarak değişmektedir.



Şekil-23: Sağlık ile sosyal, kültürel ve çevre özellikleri arasında ilişki

İklime bağılı olmayan etkilenmelerin açıklamaları, hastalıkların özelliklerine bağılı olarak değişik faktörleri içerir. Bunlar;

- Nüfus yapısı
- Belirli hastalıkların kaydı, kalp damar hastalıkları, solunum ve ishal hastalıkları
- Sosyoekonomik gelişmişlik seviyesi
- Çevre koşulları, toprak kullanımı, hava kalitesi, ev koşulları
- Yaşam kalitesi
- Kan emilmesi yolu ile (Sivrisinek, kene v.s) geçen hastalıkların özel olarak ölçümü ve kontrolleri

Sıcak ekstremelerin sağlık üzerine etkisi gözlenmektedir. Birçok ülkede sıcak hava dalgalarına bağılı ölümlerle ilgili gözlemler mevcuttur. Önemli olan husus sıcak dalgalara bağılı olan ölümlerin sosyoekonomik seviye ve çevre faktörleri ile olan ilişkisinin ortaya konmasıdır. Önemli hava olaylarına ait var olan veriler araştırmaların ana kaynağı olabilir. Maksimum faydayı sağlama açısından önemli hava olaylarının meydana geldiği coğrafi alanlar ve genel açıklamalar ile birlikte, dağılım özellikleri de gereklidir. Mevcut gözlem verilerinde, kanla bulaşan hastalıkların iklim ile ilişkisi görülmektedir. Kanla bulaşan hastalıkların dağılımı enlemlere bağılı olarak değişmektedir. Uzaktan algılama sistemleri bu hastalıkların coğrafi olarak dağılımını anlamada katkı sağlayacaktır.

9- SAĞLIĞI ETKİLEYEN FAKTÖRLERE KARŞI UYUM VE UYUM KAPASİTESİ

Sera gazları emisyonu önümüzdeki yıllarda düşürülmez ise dünya iklimi değişmeye devam edecektir. Bu duruma karşı ülkeler adaptasyon planlarını yapmalıdırlar. Adaptasyon planlarında ölümler, hastalıklar, yaralanmalar dikkate alınmalıdır.

İnsan sağlığını şu faktörler etkilemektedir.

- İklim değişikliği ve çevre koşulları
- Nüfus dağılımı ve halk duyarlılığı
- Halk sağlığını etkileyen sistemlere uyum yeteneği, adaptasyon kapasitesi

Adaptasyon: Adaptasyon kapasitesinin belirlenmesinde ana faktörler şunlardır: Ekonomik güç, teknoloji, iletişim gücü ve etkin kullanılabilirliği, altyapı, ilgili kuruluşlar, eşitlik ilkesi. Aynı zamanda adaptasyon kapasitesi var olan halk sağlığı potansiyeli ile de ilgilidir.

Ekonomik Kaynaklar: Zengin ülkeler daha hızlı adaptasyon kapasitesine sahip ve adaptasyon için daha büyük yatırımlar yapmakta ve maddi kaynak ayırmaktadırlar. Dünyada genel olarak fakirlik yükselme eğilimi göstermekte ve dünya nüfusunun yaklaşık beşte biri günlük 1 dolar gelir ile yaşamaktadır.

Teknoloji: Adaptasyon kapasitesinin hesaplanmasında, tarım, su kaynakları, sağlık hizmetleri, şehircilik gibi ana sektörlerde teknolojik gelişmişlik önemlidir. Birçok sağlık koruma projelerinin uygulanması teknolojiye ihtiyaç duymaktadır.

Bilgi Düzeyi: Genelde ülkelerin nüfusu arttıkça bilgi düzeyi düşmekte ve toplum zararlı etkilere daha açık hale gelmektedir. Sağlık sistemleri yüksek yatırım ve eğitim gerektirmektedir.

Altyapı Tesisleri: Özel olarak tasarlanmış altyapılar iklim değişikliğine bağlı zararları azaltır (su basmasını önleyen yapılar, soğutma sistemleri, bina yalıtımları gibi) ve genel halk sağlığına olumlu katkılarda bulunur. Bununla birlikte alt yapının taşkın ve kasırgalara dayanıklı olması insan sağlığı ve güvenliği açısından önemlidir.

Kuruluşlar: Ülkelerdeki insan sağlığı ile ilgili yetersiz kurumlar ve düzenlemeler adaptasyon kapasitesini düşürmektedir. Kamu ve özel sektör arasındaki işbirliğinin geliştirilmesi adaptasyon kapasitesine olumlu katkı sağlamaktadır.

Eşitlik: Adaptasyon kapasitesine olumlu katkı verecek kaynaklara insanların eşit olarak erişmesi ve adaptasyonu artıracak yatırımların adil bir şekilde yapılması halk sağlığı açısından önemlidir. Dünyada çok zengin yüzde onluk kesim sağlık kaynaklarına çok rahat ulaşmakta, yüzde doksanlık kesim ise yetersizlikler yaşamaktadır.

10- SONUÇ

Atmosfere salınan sera gazları miktarının artışı, küresel ısınmayı artırarak iklim değişikliğine sebep olmaktadır. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak çeşitli sağlık sorunları, doğrudan veya dolaylı olarak insanları etkilemektedir. Doğrudan etkileri arasında sıcak dalgaları, seller ve kasırgalara bağlı ölümler giderek artmakta, yaralanma ve enfeksiyon hastalıklarına yol açarak, nüfus göçlerine neden olmaktadır. Dolaylı olarak vektör (kene, sivrisinek, bit gibi kan emici hayvanlar yolu ile yayılan hastalıklar) hastalıkları daha çabuk yayılmaktadır. Su ve gıda kaynaklarının azalması sonucunda, bulaşıcı hastalıklarda artışlar, hava kalitesi ve kirliliğine bağlı olarak hastalık ve ölümler gözlenmiştir. İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerinde zararlı etkileri önümüzdeki yıllarda daha belirgin olarak ortaya çıkacaktır. Bununla birlikte, eğitim, teknoloji, iletişim, kurumsal işbirliği ve sosyoekonomik seviyenin yükselmesi, iklim değişikliğinin insan sağlığına olumsuz etkilerini azaltacaktır.

Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan son çalışmalarda, iklim değişikliği ve insan sağlığına etkileri on adımda aşağıda orijinal resimleri ile birlikte özetlenmiştir.



UNEP/Still Pictures

1-Geçtiğimiz 50 yıldaki insan aktiviteleri, özellikle fosil yakıtlarının yanması sonucunda küresel iklimi etkileyen karbondioksit ve diğer sera gazlarında önemli miktarda artış gözlemlendi. Karbondioksit miktarındaki % 30'luk artış atmosferin alt tabakalarında ısınmaya neden olmuştur. Küresel iklimdeki bu değişiklik sağlıktaki riskleri de beraberinde getirmiştir, yüksek sıcaklıktan ölümler ve enfeksiyon hastalıklarının yayılma alanları değişmiştir.



Veras/Willie Davis



Keystone/DPA/Waltraut Grubitzsch



Lung Health Image Library/Damien Schumann



ARGOS/Laurent Weyl

2-Ekvatordan kutuplara hava ve iklim insan yaşamını direk ya da dolaylı etkileyen bir güce sahiptir.1990'lı yıllarda 600 000 den fazla insan meteorolojik kaynaklı doğal afetler yüzünden hayatını kaybetmiştir, olayların % 95'i gelişmekte olan ülkelerde görülmüştür.

3-Keskin kısa süreli sıcaklık değişimleri de önemli sağlık sorunlarına neden olmaktadır (yüksek sıcaklık hipertermia (hyperthermia), düşük sıcaklık hipotermia (hypothermia). Bu durumda kalp ve solunum hastalıklarına bağlı ölüm oranları artmaktadır. 2003 yazında Batı Avrupa'daki yüksek sıcaklık döneminde, önceki yıllara göre 70 000 kişiyi bulan daha fazla ölüm gerçekleşmiştir.

4-Küresel sıcaklıkları yükselmesi, hava kaynaklı partiküllerin (insan kaynaklı ya da doğal) mevsimsel dağılımını ve etkisini arttırmıştır. Örneğin polenler astım hastalığını tetiklemektedir.300 milyon insanın astım rahatsızlığı bulunmakta ve 2005 yılında 255 000 insan astım rahatsızlığından dolayı yaşamını yitirmiştir. Önlem alınmadığı takdirde gelecek 10 yılda astımdan ölenlerde % 20 artış olacağı beklenmektedir.

5-Denizlerin yükselmesi, küresel ısınmanın diğer bir sonucu. Sahillerdeki sel riskinin yükselmesi nüfusun yer değiştirmesine neden olmaktadır. Dünya nüfusunun yarısından fazlası denize 60 km lik sahil bandında yaşamaktadır. Mısır'daki Nil deltası, Bangladeş'teki Ganges-Brahmaputra deltası, Hint okyanusundaki Maldivler Adası, Pasifik okyanusundaki Marshall ve Tuvalu adaları sel ve ölümlere açık alanlardır. Aynı zamanda bu alanlar su kaynaklı enfeksiyon hastalıklarından doğrudan etkilenen alanlardır.



WHO

6-Yağış rejimlerindeki değişiklikler, taze su kaynaklarının da etkilemektedir. Küresel anlamda her 10 kişiden dördü su kıtlığı çekmektedir. Su noksanlığı ve azlığı hijyen ve sağlık problemlerine neden olmaktadır. İshal risklerinin artmasından dolayı her yıl yaklaşık 1,8 milyon insan hayatını kaybetmektedir. Trahom ve diğer hastalıklarda enfeksiyonlara bağlı olarak gelişmektedir.



WHO/Georges Bartoli

7-Su kıtlığı beraberinde büyük göçleri de getirmektedir. Göçler genellikle su kaynaklarına yakın alanlara olmakta, böylece su kaynakları daha çok kirlenmekte ve hastalıklara neden olmaktadır.



WHO/Benoist Matsha-Carpentier

8-İklim şartları suyla hastalıkların iletimini etkilemektedir. Örneğin sivrisinekler gibi. İklimde duyarlı hastalıklar geniş çaplı ölümlere neden olabilir. 2002 yılında ishal, sıtma ve yetersiz beslenmeye bağlı olarak 3 milyondan fazla kişi öldü, bu ölümlerin üçte birinden fazlası Afrika kıtasında görüldü.



WHO/Benoist Matsha-Carpentier

9-Yetersiz beslenme her yıl milyonlarca insanın ölümüne neden olmaktadır. Yetersiz beslenme ile sıtma, ishal ve solunum hastalıkları birleştiğinde sonuç daha da hassas hale gelmektedir. Sıcaklığın yükselmesi yağışları etkilemekte, sonuçta birçok gelişmekte olan tropiklerdeki ülkelerde tahıl üretimi de değiştirmektedir. Mali bunun için iyi bir örnektir. 2050 yılına kadar ürün miktarı iki katına çıkmadıkça açlık ve dolayısıyla sağlık problemleri başlayacaktır.



WHO/Georges Bartoli

10-Sera gazları emisyonunun azaltılması iklim değişikliğinin sağlık üzerine etkisini azaltması açısından olumlu bir durumdur. Günlük ulaşımda otomobil yerine bisiklet kullanımı ya da yürümek karbondioksit miktarını düşürecek ve insan sağlığının gelişmesine yardımcı olacaktır. Bu yalnız trafik kazalarının azalmasına değil aynı zamanda hava kirliliğini azaltarak solunum ve kalp rahatsızlıklarını da azaltılmasını da sağlayacaktır. Fiziksel aktivitelerin artması ölüm oranlarını da azaltacaktır.

Kaynaklar:

- 1-www.who.int
- 2-www.wmo.int
- 3-www.ipcc.ch
- 4-www.noaa.gov.
- 5-The US Climate Change Science Program
- 6-Climate Change Health İmpact in Australia
- 7-Climate Change and Water June.2008
- 8-Johns Hopkins University Bloomberg School of Public Health