**SAMSUN’DA BİYOKLİMATİK KONFOR ŞARTLARININ İNSAN SAĞLIĞI İÇİN ZAMANSAL DEĞİŞİMİNİN COĞRAFİ ANALİZİ**

Savaş ÇAĞLAK[[1]](#footnote-1), Muhammet BAHADIR[[2]](#footnote-2)

ÖZET

İklim koşulları insanların ruh ve beden sağlığını doğrudan ve dolaylı etkilemektedir. Biyoklimatik konfor, insanların bulunduğu ortamda atmosferik koşullara karşı kendilerini rahat ve konforlu hissetmesi durumudur. Konforsuz şartlar insanlarda sağlık sorunlarına (halsizlik, kronik rahatsızlıklar, yorgunluk, baş ağrısı vb.), iş verimlerinde azalmaya, ruhsal ve psikolojik bunalımlara neden olmaktadır. Bu çalışmada denizel iklim şartları görülen Samsun’da biyoklimatik konfor şartları açısından insan sağlığı için riskli günler geçmiş (1960 – 1989), günümüz (1990 – 2019), yakın gelecek (2020 – 2049) ve uzak gelecek (2069 – 2098) şeklinde dört döneme ayrılarak incelenmiştir. Çalışmada geçmiş ve günümüz dönemleri için ölçüm verileri, yakın ve uzak gelecek dönemler için iklim projeksiyon verileri kullanılmıştır. Biyoklimatik konfor şartları birçok faktörü hesaba katan ve yaygın kullanılan RayMan modeli aracılığıyla PET indeksine göre belirlenmiştir. Çalışma sonucunda her mevsim yağışlı ve nemli iklim özellikleri görülen Samsun’da geçmişe göre günümüzde soğuk riskli günlerin azaldığı, sıcak riskli günlerin arttığı tespit edilmiştir. Yakın ve uzak gelecekte de soğuk riskli günlerin daha da azalacağı, sıcak riskli günlerin ise artacağı ve şiddetleneceği öngörülmektedir. Böylece değişen iklim şartları Samsun’da doğrudan insan yaşam konforunu olumsuz etkilemeye devam edecektir. Bu durumda yaşanacak sağlık problemlerinin insidansı ve çeşidi de değişecektir. Olası sağlık riskleri için kişisel ve kamusal önlemlerin alınması önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoklimatik Konfor, İklim Değişikliği, İnsan Sağlığı, Samsun.

**GEOGRAPHICAL ANALYSIS OF THE TEMPORAL CHANGE OF BIOCLMATIC COMFORT CONDITIONS FOR HUMAN HEALTH IN SAMSUN**

**Abstract**

Climatic conditions directly and indirectly affect people's mental and physical health. Bioclimatic comfort is the situation where people feel comfortable and comfortable against atmospheric conditions in their environment. Uncomfortable conditions cause health problems (weakness, chronic ailments, fatigue, headache, etc.), decrease in work efficiency, mental and psychological depressions. In this study, the risky days for human health in terms of bioclimatic comfort conditions in Samsun, where marine climate conditions are seen, were determined: past (1960 - 1989), present (1990 - 2019), near future (2020 - 2049) and far future (2069 - 2098). In the study, measurement data for the past and present periods and climate projection data for the near and distant future periods were used. Bioclimatic comfort conditions were determined according to the PET index using the widely used RayMan model, which takes many factors into account. As a result of the study, it was determined that in Samsun, where rainy and humid climate features are seen in every season, cold risk days have decreased and hot risky days have increased compared to the past. It is predicted that in the near and distant future, cold risky days will decrease even more, and hot risky days will increase and intensify. Thus, changing climatic conditions will continue to negative affect human life comfort in Samsun. In this case, the incidence and type of health problems to be experienced will also change. It is important to take personal and public measures for possible health risks.

**Keywords:** Bioclimatic Comfort, Climate Change, Human Health, Samsun.

**Giriş**

İklim koşulları insanların ruh ve beden sağlığını doğrudan ve dolaylı etkilemektedir. Sıcak ve nemli iklim bölgelerinde bakteri ve mikropların hızlı üremesi ve çoğalması birçok hastalığın artmasına neden olmaktadır. Nemli tropikal iklim bölgelerindeki birçok bulaşıcı hastalıklar ortalama insan ömrünün kısa olmasına neden olmaktadır. Ayrıca kış mevsiminin uzun sürdüğü, aşırı soğukların yaşandığı ve bulutlu gün sayısının fazla olduğu soğuk iklim bölgelerinde psikolojik rahatsızlıklar ve astım, zatürre, bronşit gibi solunum yolu hastalıkları daha yaygındır. Bununla birlikte serin ve nemli bölgeler; fibromiyalji, romatoid artrit ve osteoartrit gibi romatizmal hastalıkların, sıcak ve nemli bölgeler; kolera, bruselloz, sıtma, humma, tifo, mantar ve parazit kaynaklı gibi enfeksiyon hastalıkların daha yaygın olduğu alanlardır (Epstein, 2001; Verges vd., 2004; Atalay, 2010; Türkeş, 2010).

Tıpta büyük ilerlemelere rağmen, bireylerin ve toplumların sağlığı, insanları doğrudan ve dolaylı yoldan etkileyen atmosferik faktörlere hala güçlü bir şekilde bağlıdır (Blazejczyk vd., 2018). Meteorolojik faktörler ve genel iklim özellikleri, atmosferik uyarıcılar olarak insan sağlığını ve refahını etkiler (Fers, 1995; Kalkstein, 1998; McGregor, 2001). İnsan sağlığı öncelikle iklimden uzun süreli etkilenir (Türkeş, 2010; Blazejczyk vd., 2018). Mevsimlik değişimler günlük değişimlerden daha önemlidir. Bu noktada bazı klimatolojik eşik değerlerden söz edilebilir. Örneğin maksimum sıcaklıkların yüksek hava nemiyle birlikte görüldüğü sıcak hava dalgalarının yaşandığı günlerde insan vücudu aşırı tepki gösterir. Bu durum hastane başvurularında (özellikle acil servislere) ve ölüm oranlarında artışa neden olur (Desai, 2002; Kuchcik, 2001; Diaz vd., 2006; Knowlton vd., 2009; d’Ipoliti vd., 2010; Baccini vd., 2011).

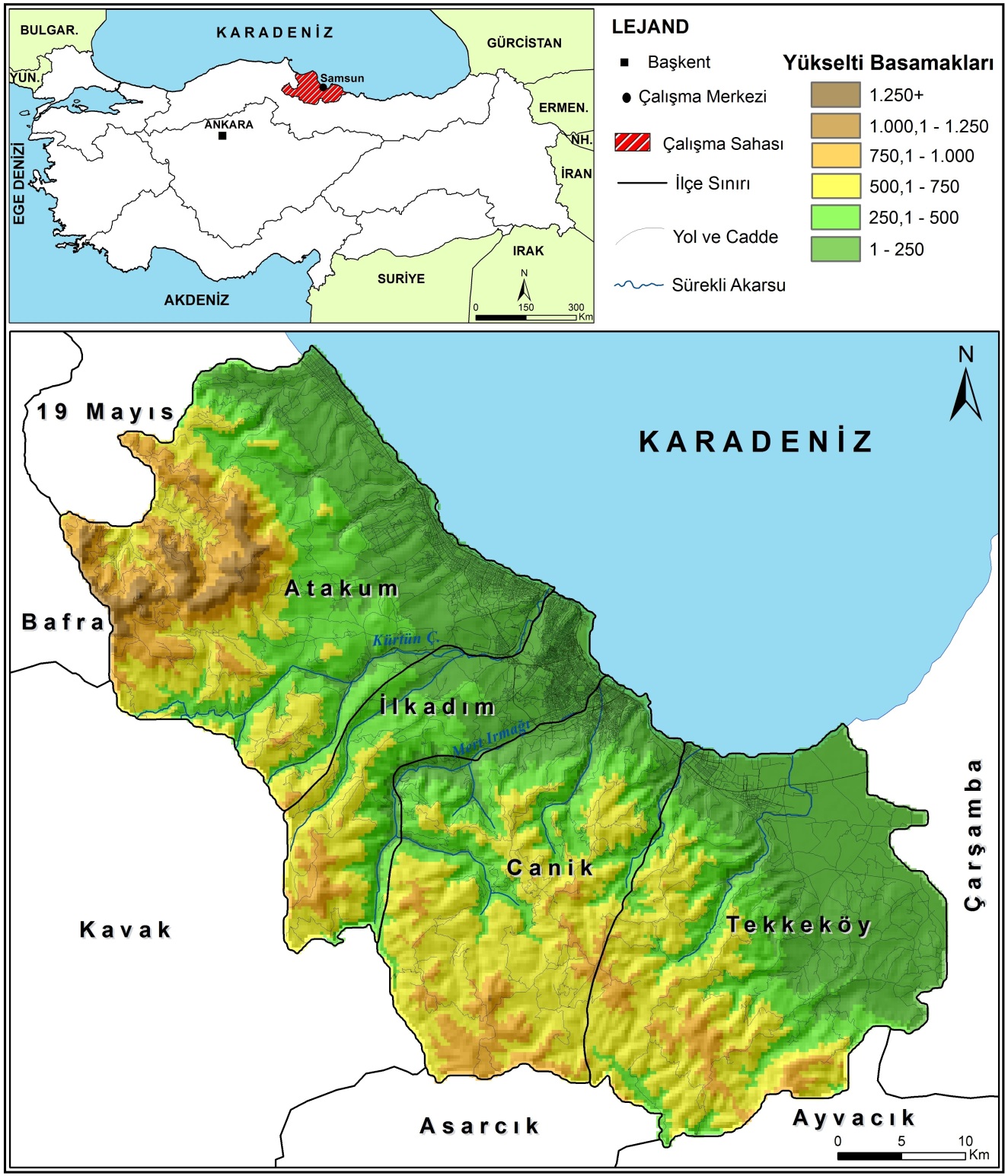
İklim koşulları insan fizyolojisini ve sağlığını etkilemektedir. Biyoklimatik konfor, insanların bulunduğu ortamda atmosferik koşullara karşı kendilerini rahat ve konforlu hissetmesi durumudur. Konforsuz şartlar insanlarda birtakım sağlık sorunlarına (halsizlik, kronik rahatsızlıklar, yorgunluk, baş ağrısı vb.) ve ruhsal ve psikolojik bunalımlara neden olmaktadır. Sıcaklık stresinin erkeklere kıyasen kadınlarda daha etkili olduğu, kardiyovasküler ve solunum yolu hastalıklara neden olmaktadır (Matzarakis vd., 2011). Yine sıcak ve soğuk stresli dönemlerde artışlar gözlenmiştir (Nastos ve Matzarakis, 2011).

İnsan sağlığı için hava sıcaklığının 20 - 28°C aralığında olması ifade edilmektedir. Fakat biyoklimatik konfor şartlarını, hava sıcaklığının yanı sıra rüzgâr, nispi nem, bulutluluk ve güneş radyasyonu de etkilemektedir (Toy, 2010). Sıcaklıkla birlikte nispi nemin yüksek olması bunaltıcı etki oluşturmakta iken, rüzgârın esmesi serinletici etki oluşturmaktadır. Yine bulutluluğun fazla olması insanları ruhsal yönden olumsuz etkilemektedir. Bu gibi diğer iklim elemanları da insanın algıladığı biyoklimatik konfor şartları üzerinde etkilidir (Çağlak, 2017). Ayrıca hassas gruplar olarak ifade edilen 0 – 14 çocuk nüfus, 65 yaş ve üzeri yaşlı nüfus ve kronik rahatsızlığı olan vatandaşlar konforsuz şartlardan daha çok etkilenmektedirler (Çağlak vd., 2019).

Türkiye’de iklimde meydana gelecek değişiklikler için yapılan çalışmalarda sıcaklıklarda artış, yağışlarda azalmalar olacağı belirtilmektedir. İklim değişikliği sadece sıcaklık ve yağışı etkilemeyecek, tüm iklim sistemini değiştireceği anlaşılmaktadır. Değişen ve değişmesi öngörülen iklim şartları doğrudan insan yaşam kalitesini ifade eden biyoklimatik konfor koşullarını da değiştirmektedir.

Bu çalışmada denizel iklim şartları görülen Samsun’da biyoklimatik konfor şartları açısından insan sağlığı için riskli günler geçmiş (1960 – 1989), günümüz (1990 – 2019), yakın gelecek (2020 – 2049) ve uzak gelecek (2069 – 2098) şeklinde dört döneme ayrılarak incelenmiştir.

Samsun, Karadeniz Bölgesi’nin Orta Karadeniz Bölümü’nde Karadeniz’in kıyısında yer alan bir liman şehri ve geniş hinterlandı ile lojistik bir merkez konumundadır (Şekil 1). Karadeniz Bölgesi’nin eğitim, sağlık, sanayi, turizm, ticaret, ulaşım ve ekonomi bakımından en gelişmiş şehridir (Zeybek, 2006; Yılmaz ve Zeybek, 2016). İdari bakımdan büyükşehir statüsünde olan Samsun Şehri Atakum, İlkadım, Canik ve Tekkeköy olmak üzere dört anakent ilçesinden oluşmaktadır (Şekil 1).

****

**Şekil 1.** Samsun’un lokasyon haritası

Samsun, 0 ile 250 metreler arasında kurulmuştur. Büyükşehir olan Samsun’un nüfusu toplam 733.200 kişidir (Tüik, 2020). Denizel iklim şartlarının görüldüğü Samsun’da uzun yıllık ortalamalara göre yıllık ortalama sıcaklık 14,6 °C’dir (Çağlak vd., 2018). Uç değerler olarak en yüksek sıcaklık ağustos ayında 39,0 °C, en düşük sıcaklık şubat ayında -9,8 °C yaşanmıştır. Yıllık toplam yağış miktarı 716,7 mm olan Samsun’da sonbahar mevsiminde yağışlar artmakta, yaz mevsiminde azalmaktadır. Yıllık ortalama nispi nem % 72,2 ve yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/s olarak ölçülmüştür. Samsun’a ait bazı ortalama ve uç değerler Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.**Samsun için ortalama ve uç değerler (1929 – 2020)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 17030- Samsun Bölge Meteoroloji İstasyonu | | |
| Parametre | Değer | Tarih/Süre |
| Uzun yıllar ortalama sıcaklığı | 14,6 °C | Yıllık |
| Ortalama nispi nemi | % 72,2 | Yıllık |
| Ortalama rüzgâr hızı | 2,2 m/s | Yıllık |
| Ortalama yıllık toplam yağışı | 716,7 mm | Yıllık |
| Ortalama yağışlı gün sayısı | 154 gün | Yıllık |
| En yüksek sıcaklık | 39,0 °C | Ağustos |
| En düşük sıcaklık | -9,8 °C | Şubat |
| Bir günde düşen en yüksek yağış | 238,2 mm | 09.11.1967 |
| En yüksek kar kalınlığı | 76 cm | 03.02.1960 |
| En hızlı rüzgâr | 34,5 m/s | 15.12.1978 |

**Materyal ve Yöntem**

Çalışmada geçmiş ve günümüz dönemleri için Samsun’un anakent ilçesi olan Atakum’daki 17030 nolu bölge meteoroloji istasyonunun 1960 - 2019 yılları arası saatlik ölçüm verileri kullanılmıştır. Saatlik hava sıcaklığı (ºC), nispi nem (%), rüzgâr (m/sec) ve bulutluluk (okta) verileri değerlendirilmiştir. Yakın ve uzak gelecek dönemlerde öngörülen biyoklimatik konfor şartları IPCC’nin en son yürürlükte olan Temsili Konsantrasyon Rotaları (RCP: Representative Concentration Pathways)’nın en yaygın kullanılan RCP4.5 ve RCP8.5 senaryolarının günlük verileri kullanılmıştır. Günlük verilerde de hava sıcaklığı (ºC), nispi nem (%), rüzgâr (m/sec) ve solar radyasyon (w/m2) değerleri hesaplanmıştır.

Biyoklimatik konfor şartlarının belirlenmesinde birçok faktörü bir arada hesaplayan ve Dünya’ca yaygın kullanılan radyasyon modeli olan RayMan modeli aracılığıyla PET indeksi kullanılmıştır. PET (Physiological Equivalent Temperature; VDI 1998; Höppe 1999; Matzarakis vd., 1999) indeksinin hesaplanmasında; 35 yaşında, 175 cm boyunda, 75 kg ağırlığında, erkek, 0.9 clo giysi yükü ve 80W iş yükü yapan sağlıklı birey dikkate alınmıştır (Matzarakis vd., 1999; Toy, 2010). Elde edilen değerler Tablo 2’deki konfor aralıkları dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

**Tablo 2.** FES indeksinin termal his ve stres seviyeleri (Matzarakis ve Mayer 1996;Toy, 2010‘dan değiştirilerek).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **PET (°C)** | **İnsanın sıcaklık hissi** | **Termal stres seviyesi** | **Renkler** |
| < -4 | Aşırı soğuk | Dondurucu soğuk stresi |  |
| -3,9 – 4,0 | Çok soğuk | Aşırı soğuk stresi |  |
| 4,1–8,0 | Soğuk | Güçlü soğuk stresi |  |
| 8,1–13,0 | Serin | Orta soğuk stresi |  |
| 13,1–18,0 | Hafif serin | Hafif soğuk stresi |  |
| **18,1–23,0** | **Konforlu** | **Termal stres yok** |  |
| 23,1–29,0 | Hafif sıcak | Hafif sıcak stresi |  |
| 29,1–35,0 | Sıcak | Orta sıcak stresi |  |
| 35,1–41,0 | Çok Sıcak | Güçlü sıcak stresi |  |
| >41,0 | Aşırı sıcak | Aşırı sıcak stresi |  |

**Bulgular**

Elde edilen bulgular dönemlere ayrılarak on günlük aralıklarla açıklanmıştır. Geçmişten günümüze biyoklimatik konfor şartlarındaki değişimler belirlenmiş, yakın ve uzak gelecekteki biyokliamtik konfor şartları için öngörülerde bulunulmuştur.

**Geçmiş (1960 – 1989)**

Denizel iklim şartları görülen Samsun’da geçmişte yılın 50 gününde soğuk stresi, 70 gününde serin stresi ve 70 gününde hafif serin stresi belirlenmiştir. Mayıs ve eylül aylarında olmak üzere yılın 40 gününde termal açıdan konforlu algılamalar olduğu tespit edilmiştir. Yılın 80 gününde hafif sıcak stresi görülürken, temmuz ve ağustos aylarında olmak üzere toplam 60 gün sıcak stresi görülmüştür (Tablo 3).

**Tablo 3.** Samsun’un geçmişteki (1960 – 1989) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | Ş | | M | N | M | | H | T | | A | E | | E | K |
| **Geçmiş** | 10 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| 20 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| 30 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | |

Samsun’da geçmiş dönemde insan sağlığı açısından; soğuk riskli olarak 50 gün ve sıcak riskli gün olarak 60 gün tespit edilmiştir.

**Günümüz (1990 – 2019)**

Günümüzde Samsun’da yine yılın 40 gününde soğuk stresi, 70 gününde serin stresi ve 60 gününde hafif serin stresi yaşanmaktadır. Konforlu algılamalar günümüzde nisan ayında da görülmekle birlikte yılın 50 gününde belirlenmiştir. Hafif sıcak stresi yılın 60 gününde ve sıcak stresi yılın 80 gününde etkili olmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4.** Samsun’un günümüzdeki (1990 – 2019) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | Ş | | M | N | M | | H | T | | A | E | | E | K |
| **Günümüz** | 10 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| 20 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| 30 |  | |  |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | |

Samsun’da geçmişten günümüze insan sağlığı açısından; soğuk riskli günlerin 10 gün azalarak toplam 40 gün olduğu fakat sıcak riskli günlerin 20 gün daha artarak ve toplamda 80 gün olduğu gözlenmiştir.

**Yakın Gelecek (2020 – 2049)**

Yakın gelecekte Samsun’da; RCP4.5 senaryosuna göre yılın 40 günü, RCP8.5 senaryosuna göre ise 20 günü soğuk stresi, RCP4.5 senaryosuna göre yılın 60 günü, RCP8.5 senaryosuna göre 80 günü serin stresi ve hafif serin stresinin her iki senaryoda da 60 gün etkili olacağı öngörülmektedir. Konforlu algılamaların da her iki senaryoda da 50 gün yaşanması beklenmektedir. Hafif sıcak stresinin RCP4.5 senaryosuna göre 60 gün ve RCP8.5 senaryosuna göre 50 gün algılanacağı belirlenmiştir. Sıcak stresinin RCP4.5 senaryosuna göre 60 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 50 gün ve yakıcı boğucu etkilere sahip çok sıcak stresinin RCP4.5 senaryosuna göre 30 gün, RCP8.5 senaryosuna göre ise 50 gün yaşanacağı öngörülmektedir (Tablo 5; Tablo 6).

**Tablo 5.** Samsun’un RCP4.5 senaryosuna göre yakın gelecekte öngörülen (2020 – 2049) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | | Ş | M | N | | M | H | | T | A | | E | E | | K |
| **RCP4.5** | 10 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 20 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 30 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | | **Çok Sıcak** | |

**Tablo 6.** Samsun’un RCP8.5 senaryosuna göre yakın gelecekte öngörülen (2020 – 2049) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | | Ş | M | N | | M | H | | T | A | | E | E | | K |
| **RCP8.5** | 10 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 20 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 30 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | | **Çok Sıcak** | |

Samsun’da yakın gelecekte insan sağlığı açısından; soğuk riskli günlerin RCP4.5 senaryosuna göre 40 güne, RCP8.5 senaryosuna göre 20 güne düşeceği öngörülmektedir. Sıcak riskli günlerin ise RCP4.5 senaryosuna göre 90 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 100 gün yaşanması beklenmektedir. Ayrıca yakın gelecekte yakıcı-boğucu etkilere sahip çok sıcak stresinin yaşanacağı da öngörülmüştür.

**Uzak Gelecek (2069 – 2098)**

Uzak gelecekte bir kıyı kenti olan Samsun’da RCP4.5 senaryosuna göre 20 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 10 gün soğuk stresinin, RCP4.5 senaryosuna 70 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 80 gün serin stresinin yaşanması beklenmektedir. Hafif serin stresinin her iki senaryoya göre 50 gün yaşanacağı, konforlu algılamaların da her iki senaryoya göre 60 gün yaşanacağı belirlenmiştir. Hafif sıcak stresinin RCP4.5 senaryosuna 60 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 40 gün etkili olacağı, sıcak stresinin ise her iki senaryoya göre 40 güne etkili olacağı görülmüştür. Yakıcı ve boğucu etkilere sahip çok sıcak stresinin RCP4.5 senaryosuna 60 gün, RCP8.5 senaryosuna göre 80 gün yaşanacağı öngörülmüştür (Tablo 7; Tablo 8).

**Tablo 7.** Samsun’un RCP4.5 senaryosuna göre uzak gelecekte öngörülen (2069 – 2098) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | | Ş | M | N | | M | H | | T | A | | E | E | | K |
| **RCP4.5** | 10 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 20 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 30 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | | **Çok Sıcak** | |

**Tablo 8.** Samsun’un RCP8.5 senaryosuna göre uzak gelecekte öngörülen (2069 – 2098) biyoklimatik konfor şartları

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kış** | | | | | | | **İlkbahar** | | | | **Yaz** | | | | | **Sonbahar** | | | |
| **Gün** | | A | | O | | Ş | M | N | | M | H | | T | A | | E | E | | K |
| **RCP8.5** | 10 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 20 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| 30 |  | |  | |  |  |  | |  |  | |  |  | |  |  | |  |
| **Termal Algılama Seviyeleri** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Soğuk** | | | **Serin** | | **Hafif Serin** | | | | **Konforlu** | | | **Hafif Sıcak** | | | **Sıcak** | | | **Çok Sıcak** | |

Uzak gelecekte insan sağlığı için soğuk riskli günlerin RCP4.5 senaryosuna göre 20, RCP8.5 senaryosuna göre 10 gün yaşanacağı öngörülürken, sıcak riskli günlerin RCP4.5 senaryosuna göre 100, RCP8.5 senaryosuna göre 120 gün yaşanacağı öngörülmektedir. Ayrıca yaşanacak sıcak riskli günlerin şiddetli olacağı ve yaz mevsiminin sağlık açısından çok riskli bir dönem olacağı belirlenmiştir.

**Sonuç ve Öneriler**

Bu sonuçlara göre her mevsim yağışlı ve nemli iklim özellikleri görülen Samsun’da geçmişe göre günümüzde soğuk riskli günlerin azaldığı, sıcak riskli günlerin arttığı tespit edilmiştir. Yakın ve uzak gelecekte de soğuk riskli günlerin daha da azalacağı, sıcak riskli günlerin artacağı ve şiddetleneceği öngörülmektedir. Böylece değişen iklim şartları Samsun’da doğrudan insan yaşam konforunu olumsuz etkilemeye devam edecektir. Bu durumda yaşanacak sağlık problemlerinin insidansı ve çeşidi de değişecektir. Olası sağlık riskleri için kişisel ve kamusal önlemlerin alınması önem taşımaktadır. Özellikle aşırı sıcaklarda sağlık sorunu yaşayan birçok vatandaşımız günün belirli saatlerinde aktif olarak gün ışınına çıkmamalı ve çıkması halinde gerekli önlemleri alması zaruri bir durum olacaktır.

**Kaynakça**

Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*. Meta Basım Matbaacılık, Bornova, İzmir.

Baccini, M., Kosatsky, T., Analitis, A., Anderson, H.R., d’Ovidio, M., Menne, B., Michelozzi, P. vd. (2011). Impact of heat on mortality in 15 European cities: attribut­able deaths under different weather scenarios. *Journal of Epidemiology Common Healthy,* 65 (1): 64–70.

Blazejczyk, K., Baranowski, J., Blazejczyk, A. (2018). Climate Related Diseases. Current Regional Variability and Projections to The Year 2100. *Quaestiones Geographicae,* 37 (1): 23-36.

Çağlak, S. (2017). *Samsun’un Biyoklimatik Konfor Şartlarının İncelenmesi ve Şehirleşmenin Biyoklimatik Konfor Şartlarına Etkisi.* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, Samsun.

Çağlak, S. Bahadır, M. ve Işık, F. (2018). *Atakum (Samsun) İlçesi Şehir Merkezinin Biyoklimatik Konfor Şartlarının İncelenmesi.* 2. Uluslararası UNİDOKAP Karadeniz Biyoçeşitlilik Sempozyumu 28 – 30 Kasım 2018, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun. Bildiriler Kitabı: 120-127.

Çağlak S., Bahadır, M., Işık, F. (2019). *Biyoklimatik Konfor Şartlarının Yaşlı Nüfus Açısından İncelenmesi; Sinop Örneği*. idRc 2019 International Disaster & Resilience Congress, 26-29 Haziran 2019,Eskişehir.

Dessai, S. (2002). Heat stress and mortality in Lisbon. Part I. Model Construction and Validation. *International Journal of Biometeorology,* 47: 6–12.

d’Ippoliti, D., Michelozzi, P., Marino, C., de’Donato, F., Menne, B., Katsouyanni, K., Kirchmayer, U., Analitis, A., vd. (2010). The Impact of Heat Waves on Mortality in 9 European Cities: Results From The Euroheat Project. *Environmental Health,* 9: 37-46.

Diaz, J., Linares, C., Tobias, A. (2006). Impact of extreme tem­peratures on daily mortality in Madrid (Spain) among the 45–64 age-group. *International Journal of Biometeorology,* 50: 342–348

Epstein, P.R. (2001). Climate Change and Emerging Infectious Diseases. *Microbies and Infection*, 3 (9): 747-754.

Fers, J.P. (1995). Crises D’épilepsie Et Facteurs Météorologiques Dans Le Finistère (Epilepsy Crises and Meteorological Facts in Finistere). *Climat et Santé,* 13: 57–74.

Höppe P. (1999). The Physiological Equivalent Temperature - a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. Int. J. Biometeorol. 43: 71-75.

Kalkstein, L.S. (1998). Climate and Human Mortality: Relation­ships and Mitigating Measures. *Advances in Bioclimatology,* 5: 161–177.

Knowlton, K., Rotkin-Ellman, M., King, G.vd. (2009). The 2006 California Heat Wave: Impacts on Hospitalizations and Emergency Department Visits. *Environmental Health Perspevtives,*117(1):61–7.

Kuchcik, M. (2001). Mortality in Warsaw: Is There Any Connec­tion With Weather and Air Pollution? *Geographia Polonica,* 74 (1): 29–45.

Matzarakis A., Mayer H. (1996). Another Kind Of Environmental Stress: Thermal Stress. *WHO News*, 18: 7-10.

Matzarakis A., Mayer H., Iziomon M. G. (1999). Applications of a Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature Int J Biometeorol 43:76–84.

Matzarakis, A., Muthers, S., Koch, E. (2011). Human Biometeorological Evaluation of Heat-Related Mortality in Vienna. *Theoretical and Applied Climatology,* 105: 1–10.

McGregor, G.R. (2001). The Meteorological Sensitivity of Is­chaemic Heart Disease Mortality Events İn Birmingham, UK. *International Journal of Biometeorology,* 45: 133–142.

Nastos, T.P., Matzarakis, A. (2011). The Effect of Air Temperature and Human Thermal Indices on Mortality in Athens, Greece. *Theoretical and Applied Climatology.*3 (4): 591-599.

Toy, S. (2010). *Biyoklimatik Konfor Değerleri Bakımından Doğu Anadolu Bölgesi Rekreasyonel Alanların İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Erzurum.

Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. Birinci Baskı, Kriter Yayınevi - Yayın No. 63, Fiziki Coğrafya Serisi No. 1, ISBN: 978-605-4613-26-7, 650, İstanbul.

VDI (1998). Part I: *Environmental Meteorology, Methods for The Human Biometeorological Evaluation of Climate and Air Quality for The Urban and Regional Planning at Regional Level.* Part I: Climate. Beuth, Berlin.

Verges, J., Montell, İ., Tomas, E., Cumelles, G., Castaneda, G., Marti, N., Möller, I. (2004). Weather Conditions Can Influence Rheumatic Diseases. *Proc. West. Pharmacol. Soc*. 47: 134-136.

Yılmaz, C. ve Zeybek, H.İ. (2016). *Samsun Coğrafyası*. Canik Belediyesi Kültür Yayınları, ISBN: 978- 605 - 65683- 4 – 3, Samsun

Zeybek, H. İ. (2006). *Sosyoekonomik Kriterlere Göre Samsun İlinin Karadeniz Coğrafi Bölgesi ve Türkiye’deki Yeri.* Geçmişten Geleceğe Samsun Sempozyumu (4-6 Mayıs 2006): 503-519

1. Doktora Öğrencisi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Coğrafya Ana Bilim Dalı, Samsun. Bu yazar ayrıca eserin sorumlu ve başyazarıdır. [savas\_caglak@hotmail.com](mailto:savas_caglak@hotmail.com) [↑](#footnote-ref-1)
2. Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen – Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Samsun. [muhammetbahadr@gmail.com](mailto:muhammetbahadr@gmail.com) [↑](#footnote-ref-2)