

NEVŞEHİR VE ÜRGÜP'TE ŞEHİRLEŞMENİN BİYOKLİMATİK KOŞULLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Necla TÜRKÖĞLU*, Onur ÇALIŞKAN**

Özet

Bu çalışmada Nevşehir ve Ürgüp'ün biyoklimatik koşulları, fizyolojik eşdeğer sıcaklıklar (FES) temel alınarak analiz edilmiştir. Hesaplamalarda hava ve yüzey sıcaklığı, rüzgâr hızı, bulutluluk, su buharı basıncı, nispi nem gibi meteorolojik parametrelerin yanı sıra insan ısı dengesi de dikkate alınmıştır. Nevşehir ve Ürgüp'te yazın sadece öğleden sonra ısı stresine, akşam ve sabah saatlerinde ise konforlu ısı algılamalara yol açan koşullar bulunmaktadır. Soğuk dönemde (ekimden marta kadar) 07:00 ve 21:00'de soğuk stresinin farklı seviyeleri ortaya çıkmakta, 14:00'te daha sıcak ve konforlu ısı koşulları görülmektedir. Termal algılamaların zaman içindeki gelişiminin saptanması için Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. 1975-2008 yılları arasında Nevşehir'de 07:00'de +0,048, 14:00'te +0,074, 21:00'de +0,074 ve günlük ortalama +0,067, Ürgüp'te ise 07:00'de -0,036, 14:00'de +0,075, 21:00'de -0,027, günlük ortalama +0,006 korelasyon katsayıları (0.01 seviyesinde anlamlı) hesaplanmıştır. Bu korelasyon katsayılarına göre, şehir istasyonu olarak referans alınan Nevşehir'de günün tüm saatlerinde FES değerlerinde artış, kır/kasaba istasyonu olan Ürgüp'te ise sabah ve akşam saatlerinde azalış, öğle saatlerinde ise artış eğilimi görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Şehir İklimi, Biyoklimatoloji, Termal Konfor, Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık, Termal Algılama, Pearson Korelasyon Analizi, Nevşehir, Ürgüp.

* Yrd.Doç.Dr. Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, e-posta: turkoglu@humanity.ankara.edu.tr

** Arş. Gör. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sosyal Bilgiler Eğitimi ABD, e-posta: ocalis@education.ankara.edu.tr

Abstract

The Effects of the Urbanization on the Bioclimatic Conditions in Nevşehir and Ürgüp

In this study the bioclimatological conditions on Nevşehir and Ürgüp are analyzed by means of frequency of thermal sensation based on physiologically equivalent temperature (PET). In combination with some other meteorological parameters, such as air and surface temperature, wind speed, cloudiness, vapour pressure, relative humidity, the heat balance of the human body had also been considered. As a result of the calculations it is found that in summer the heat stress occurs only during afternoon while the thermal sensations are comfortable at the mornings and evenings of this season. At the cold season (october to march) various degrees of cold stress occur at 07:00 and 21:00, however, the thermal conditions are warmer and comfortable at 14:00. In order to determine the change of the thermal sensations through time, Pearson correlation analysis was used. In the 1975-2008 period, at 07:00 +0,048, at 14:00 +0,074, at 21:00 +0,074 and for daily mean values +0,067 statistically significant correlation coefficient has been calculated for Nevşehir. For the same period in Ürgüp at 07:00 -0,036, at 14:00 +0,075, at 21:00 -0,027 and daily mean values +0,006 statistically significant correlation coefficient has been calculated. As a result of these calculation in Nevşehir (urban station) the PET values of all hours of the day an increasing trend, in Ürgüp (rural/suburban station) in the morning and in the evening a decreasing trend in the afternoon an increasing trend have been found.

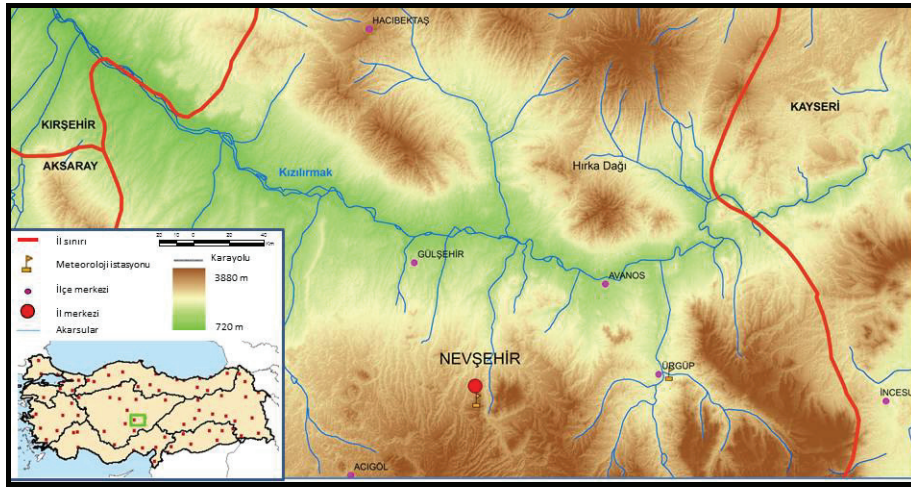
Keywords: *Urban Climate, Bioclimate, Thermal Comfort, Physiologically Equivalent Temperature, Thermal Sensation, Pearson Correlation Analysis, Nevşehir, Ürgüp.*

1. Giriş

Biyoklimatoloji çalışmalarında termal konfor dizinleri önemli bir yere sahiptir. Bu dizinler, insanların meteorolojik parametreler karşısında verdikleri tepkilerin ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Günümüzde çeşitli parametreler kullanılarak birçok termal konfor dizinleri geliştirilmiştir (Fanger, 1972; Driscoll, 1992; Parsons, 2003). Birkaç meteorolojik parametrenin (hava sıcaklığı ve nispi nem gibi) kullanıldığı oldukça basit ve kullanımı kolay olan termal konfor dizinleri olduğu gibi, bu parametrelere ilaveten insanların kişisel farklılıklarını da hesaplamalarına dâhil eden daha kompleks dizinler bulunmaktadır. Hava sıcaklığı, ortalama radyan sıcaklık, rüzgar hızı, nemlilik gibi meteorolojik parametrelere bağlı olarak insan ısı dengesini sağlayan termoregülatörlerin tepkisini değerlendiren dizinlerden biri olan Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık (FES¹) Dizini, geniş bir kullanım

¹ Physiological equivalent temperature (PET)

alanına sahiptir (Höppe, 1999: 71; Matzarakis, Mayer ve İziomon, 1999: 76). Bu çalışmada İç Anadolu Bölgesi, Orta Kızılırmak Bölümü'nde yer alan Nevşehir ve Ürgüp'ün 1975-2008 yılları arasındaki meteorolojik verileri kullanılarak FES değerleri hesaplanmaktadır (Şekil 1). İstasyonlardan Nevşehir şehir, Ürgüp ise kasaba özelliği taşımaktadır. Bu çalışmada her iki istasyonun FES değerleri karşılaştırılarak, şehirleşmenin fizyolojik eşdeğer sıcaklıklar üzerine etkileri ortaya konmuştur.



Şekil 1. Çalışma alanının lokasyon haritası.

2. Veri ve Yöntem

Bu çalışmada Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğüne ait, Nevşehir ve Ürgüp Meteoroloji İstasyonlarının 1975-2008 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Nevşehir Meteoroloji İstasyonu deniz seviyesinden 1259 m yükseklikte ve 38°37' K ile 34°42' D koordinatları, Ürgüp Meteoroloji İstasyonu ise 1060 m yükseklikte ve 38°38' K ile 34°55' D koordinatları arasında yer almaktadır. Bu çalışmada istasyonların günlük saat 07:00, 14:00 ve 21:00 hava sıcaklığı, rüzgâr, bulutluluk, küresel solar radyasyon, bulutluluk, nispi nem, su buharı basıncı, günlük ortalama, maksimum, minimum sıcaklık verileri kullanılmıştır. Her iki istasyonun FES değerleri, Höppe (1984) tarafından geliştirilen aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanmıştır.

$$M + W + Q^*(T_{mrt,v}) + QH(T_{a,v}) + QL(e,v) + QSW(e,v) + QRe(T_{a,e}) + S = 0 \quad (1)$$

Bu formülde M: metabolizma oranı (aktivite), W: mekanik güç (aktivite türü), Q*: radyasyon bütçesi, QH: hissedilen sıcaklığın değişimi, QL: gizli ısının değişimi (buhar dağılımı), QSW: gizli ısının terleme yoluyla dağılımı, QRe: solunum yoluyla ısı değişimi (hissedilen ve gizli sıcaklık), S: depolama, Ta: hava sıcaklığı, e: buhar basıncı, v: rüzgâr hızı, Tmrt: ortalama radyan sıcaklığı ifade etmektedir. Ortaya çıkan FES değeri santigrat derece (°C) cinsinden olduğu için kullanımı oldukça kolaydır ve karşılaştırma yapmaya izin vermektedir (Tablo 1). Bu denklem kullanılarak hesaplanan FES değerleri 10 günlük aralıklar boyunca sıklıkları kullanılarak analiz edilmiştir. Bunların yanı sıra zaman içindeki değişimler Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca mevsimlik FES değerleri de hesaplanarak bunların korelasyon katsayıları analiz edilmiştir.

Tablo 1. FES değerlerinin termal algılanma aralıkları ve insanların verdiği fizyolojik karşılıklar (Matzarakis, vd. 1999'den değiştirilerek).

FES (°C)	Termal algılama	Fizyolojik stres derecesi
-10	dondurucu soğuk	dondurucu soğuk stresi
	-----	-----
	aşırı soğuk	mutlak soğuk stresi
0	-----	-----
	çok soğuk	aşırı soğuk stresi
4	-----	-----
	Soğuk	güçlü soğuk stresi
8	-----	-----
	Serin	orta derece soğuk stresi
13	-----	-----
	çok az serin	hafif soğuk stresi
18	-----	-----
	Konforlu	termal stres yok
23	-----	-----
	çok az sıcak	çok az sıcak stresi
29	-----	-----
	Sıcak	orta derece sıcak stresi
35	-----	-----
	çok sıcak	güçlü sıcak stresi
41	-----	-----
	aşırı sıcak	aşırı sıcak stresi

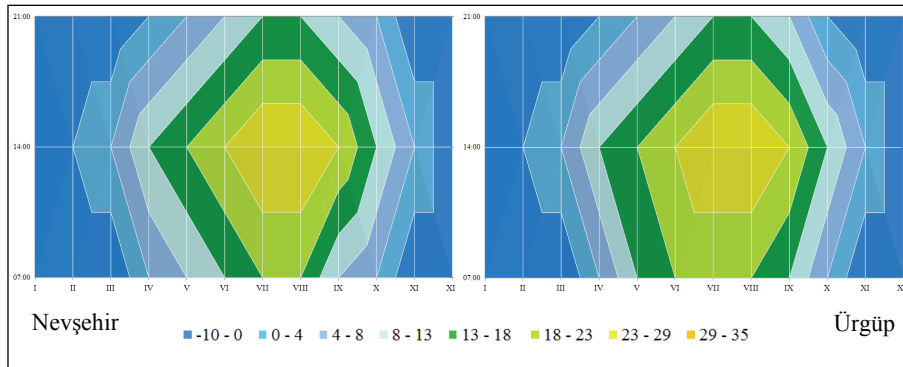
3. Bulgular

3.1. Nevşehir ve Ürgüp'ün Biyoklimatik Özellikleri

1975-2008 yılları arasında aylık ortalama FES değerleri incelendiğinde, Nevşehir'de soğuk dönemde (ekimden mart sonuna kadar) sabah ve akşam

saatlerinde güçlü soğuk stresi ($4^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 8^{\circ}\text{C}$), öğleden sonra ise nispeten daha az olan orta derece soğuk stresi ($8^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 13^{\circ}\text{C}$) görülmektedir. İlkbahar ve sonbahar dönemleri termal konfor açısından daha elverişli koşullara sahiptir. Buna rağmen sabah ve akşam saatlerindeki termal koşullar soğuk stresine yol açmaktadır. Mayıs ve haziran ayları ile eylül ve ekim aylarında günün büyük bölümünde FES değerleri konforlu koşulları oluşturmaktadır ($18^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 23^{\circ}\text{C}$). Temmuz, ağustos aylarında ise sabah saatleri akşam saatlerine göre daha uzun konforlu zaman dilimlerine sahiptir. Bu aylarda öğle saatlerinde çok az sıcak stresine ($23^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 29^{\circ}\text{C}$) yol açan koşullar oluşmaktadır (Tablo 1, Şekil 2).

1975-2008 yılları arasında Ürgüp'teki FES değerleri incelendiğinde, ekim sonundan nisan başına kadar günün tamamında aşırı soğuk stresinin ($\text{FES} < 4^{\circ}\text{C}$) hâkim olduğu görülmektedir. Bu dönemde özellikle aralık, ocak ve şubat aylarında sabah, akşam ve öğle saatleri arasında FES değerleri bakımından belirgin bir fark bulunmamaktadır. Ortalama aylık FES değerlerine göre aşırı soğuk stresi ($\text{FES} < 4^{\circ}\text{C}$) nisan ve ekim aylarının sabah ve akşam, güçlü soğuk stresi ($4^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 8^{\circ}\text{C}$) ve orta derece soğuk stresi ($8^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 13^{\circ}\text{C}$) öğle saatlerinde ortaya çıkmaktadır. Soğuk stresinin yol açtığı olumsuz termal algılamaların yerini mayıs-eylül arası dönemde konforlu koşullar almaktadır. Yaz mevsiminde (haziran, temmuz ve ağustos) sabah ve akşam saatlerinde hafif soğuk stresi ($13^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 18^{\circ}\text{C}$), öğleden sonra ise termal stresin olmadığı ($18^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 23^{\circ}\text{C}$) konforlu koşullar bulunmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Nevşehir ve Ürgüp'ün saat 07:00, 14:00 ve 21:00'deki termal algılama (fizyolojik eşdeğer sıcaklık [FES]) değerlerinin aylık dağılımı, 1975-2008.

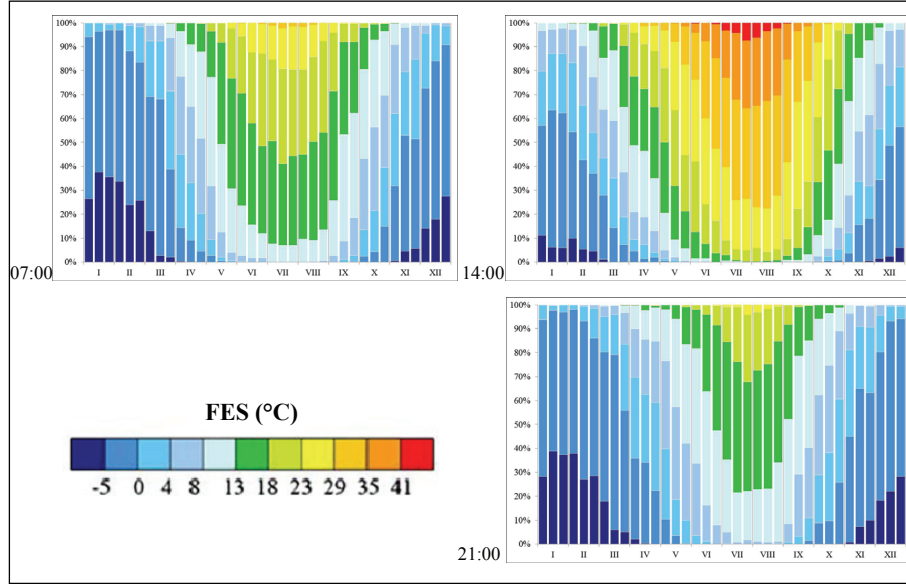
3.1.1. Zaman Dilimlerine Göre Termal Algılamaların Gerçekleşme Sıklıkları

3.1.1.1. Saat 7:00'de Termal Algılamaların Gerçekleşme Sıklıkları

Nevşehir ve Ürgüp'te termal algılamalar sabah saatlerinde (07:00) ekim başından nisan sonuna kadar aşırı soğuk ($FES < 4^{\circ}C$) ve güçlü soğuk ($4^{\circ}C < FES < 8^{\circ}C$) stresi arasında değişmektedir. Bu dönemde sıcak stresine yol açan termal koşullar, Nevşehir'de Ürgüp'e nazaran yaklaşık %5-10 daha fazla hüküm sürmektedir. Termal koşulların bir hayli olumsuz olduğu bu dönem boyunca sadece nisan ve ekim ayı içinde çok nadiren de olsa (%1-2 civarı) termal stresin olmadığı koşullar bulunmaktadır. Her iki istasyonda da kış sabahlarının tamamında aşırı soğuk stresi görülmektedir. $10^{\circ}C$ 'den daha düşük FES değerleri Ürgüp'te Nevşehir'e göre daha sık ortaya çıkmaktadır (Şekil 3, Şekil 4).

Geçiş mevsimlerinde ise her iki istasyonda stres dozajının azaldığı görülmektedir. İlkbaharla birlikte hava sıcaklığı, radyasyon, bulutluluk, rüzgâr ve nispi nem koşullarındaki iyileşmeye bağlı olarak termal algılamalar soğuktan sıcağa dönüşmektedir. Mart sonu, nisan ve mayıs aylarında yine sabah saatleri çeşitli aşamalarda soğuk stresine sahiptir. Mayıs ayı ortalarından itibaren termal koşullar daha uygun hale gelmektedir. %5-10 civarında aşırı soğuk stresi gözlenmesine rağmen bu ayın %20'sinde termal stresin olmadığı ($18^{\circ}C < FES < 23^{\circ}C$) biyoklimatik koşullar bulunmaktadır. Eylül ayında da mayıs ayına benzer termal algılamalar ortaya çıkmaktadır. Soğuk döneme benzer olarak Ürgüp'e kıyasla Nevşehir'de daha yüksek FES değerleri görülmektedir. Eylül ayının sonundan itibaren termal algılamalarda soğuk stresine yol açan değerler belirmektedir (Şekil 3, Şekil 4).

Haziran, temmuz ve ağustos aylarında gerek Nevşehir'de gerek Ürgüp'te termal stressiz koşulların ($18^{\circ}C < FES < 23^{\circ}C$) yaşanma sıklığı %20-30 aralığındadır. Diğer mevsimlerin tersine yaz mevsiminde Ürgüp Nevşehir'den daha yüksek FES değerlerine sahiptir. Örneğin Ürgüp'te temmuz ve ağustos aylarında orta derece sıcak stresinin ($29^{\circ}C < FES < 35^{\circ}C$) oluşma olasılığı %5-10 iken, Nevşehir'de yok denecek kadar azdır (%0,5-1) (Şekil 3, Şekil 4).

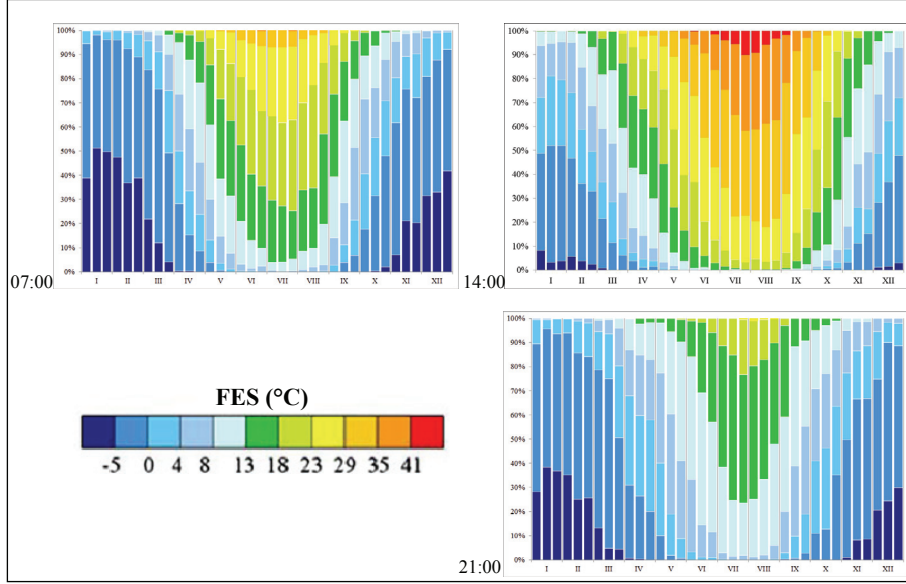


Şekil 3. Nevşehir'de saat 07:00, 14:00 ve 21:00'de farklı termal algılamaların gerçekleşme sıklıkları, 1975-2008.

3.1.1.2. Saat 14:00'de Termal Algılamaların Gerçekleşme Sıklıkları

Nevşehir ve Ürgüp'te 1975-2008 yılları arasında saat 14:00 FES değerlerinin 10 günlük sıklığı incelendiğinde, ekim-mart aylarını kapsayan dönemin tamamında FES değerleri 18°C 'den daha düşüktür. Bu dönemde aşırı soğuk ile hafif soğuk stresi arasında değişen termal stresler ortaya çıkmaktadır. Her iki istasyonda da nisan ayı içinde %10-15 hafif soğuk stresi ($13^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 18^{\circ}\text{C}$) olmak üzere %90'ında soğuk stresi yaşanmaktadır. Genel olarak saat 14:00'deki termal koşullar Nevşehir ve Ürgüp'te çok benzer olmakla birlikte, Nevşehir'de soğuk stresine yol açan koşulların gerçekleşme olasılıkları Ürgüp'e göre daha yüksektir (Şekil 3, Şekil 4).

Nisan sonu mayıs başından itibaren artan FES değerleri, mayısta %30, haziranda %60, temmuz ve ağustosta %70-80 oranında, konforlu ($18^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 23^{\circ}\text{C}$) ve çok az sıcak stresinin ($23^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 29^{\circ}\text{C}$) olduğu termal biyoklimatik koşulların gerçekleşmesini sağlamaktadır. Nisan ayından itibaren FES değerleri Ürgüp'te Nevşehir'e göre daha yüksektir. Termal aralıkların yaşanma sıklığı neredeyse benzer yüzdeler taşımasına rağmen, orta derece sıcak stresinin ($29^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 35^{\circ}\text{C}$) görülme sıklığı Ürgüp'te %5-10 daha fazladır.



Şekil 4. Ürgüp'te saat 07:00, 14:00 ve 21:00'da farklı termal algılamaların gerçekleşme sıklıkları, 1975-2008.

Nevşehir ve Ürgüp'te yaz ayları boyunca saat 14:00'de orta derece sıcak ($29^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 35^{\circ}\text{C}$) ve güçlü sıcak stresi ($35^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 41^{\circ}\text{C}$) yaşanma sıklığı %10-20 arasında değişmektedir. Temmuz ve ağustos aylarında FES değerinin 41°C 'den yüksek olduğu aşırı sıcak stresinin görülme sıklığı %5-10 arasındadır. Yazdan sonbahara geçişte (eylül ayında) ise haziran ayına benzer termal koşullar ortaya çıkmaktadır. Ürgüp'le kıyaslandığında Nevşehir'de özellikle FES değerlerinin 29°C 'den daha yüksek olduğu termal aralıklar (%2-4 civarında) daha sık görülmektedir. Sıcak dönemin başlangıcı ve bitişinde bu fark daha belirgindir (Şekil 3, Şekil 4).

3.1.1.3. Saat 21:00'de Termal Algılamaların Gerçekleşme Sıklıkları

Kış aylarının akşam saatlerinde (21:00) Nevşehir ve Ürgüp yaklaşık olarak eşdeğer termal koşullara sahiptir. Nevşehir'de %1-5 civarında (3-15 gün) daha sıcak FES aralıkları görülmektedir. Günün diğer saatleriyle kıyaslandığında saat 21:00'de FES değerleri daha düşüktür. Eylül-mayıs arasındaki dönemde %70-80 arasında değişen oranlarda aşırı soğuk stresi ($\text{FES} < 4^{\circ}\text{C}$) hâkimdir. Kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) 0°C 'den daha düşük FES değerlerinin görülme sıklığı %100'e yakındır. Sabah ve öğleden sonraki FES değerlerinin tersine, akşam saatleri için ilkbahar ve sonbahar

geçişlerinden bahsetmek olası değildir. Akşam saatlerindeki termal değerler, hazirandan itibaren yükseliş, eylülünden itibaren ise tekrar düşüş eğilimine girmektedir. Kış aylarından farklı olarak ilkbahar ve sonbahar aylarında sadece soğuk stresi aralıkları arasında bir geçiş görülmektedir (Şekil 3, Şekil 4).

Nevşehir ile Ürgüp arasında belirgin farklar sıcak dönemde ortaya çıkmaktadır. Her iki istasyonda da yaz aylarında (haziran, temmuz ve ağustos) bile hafif soğuk ($13^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 18^{\circ}\text{C}$) ve orta derece soğuk stresi ($8^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 13^{\circ}\text{C}$) yaşanma sıklığı %80-90 arasında değişmektedir. Temmuz ve ağustos aylarında, %10-20 arasında değişen termal baskısız ($18^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 23^{\circ}\text{C}$) koşullar bulunmaktadır. Bu aylarda hafif sıcak stresi ($23^{\circ}\text{C} < \text{FES} < 29^{\circ}\text{C}$) çok nadiren ortaya çıkmaktadır. Temmuz-ağustos geçişinde hafif sıcak stresi aralığının görülme sıklığı Nevşehir'de Ürgüp'ten %0,5-1 daha fazladır. 18°C 'den daha yüksek FES değerlerinin Nevşehir'de yaşanma sıklığı Ürgüp'e göre daha fazladır (%5-10) (Şekil 3, Şekil 4).

3.2. Nevşehir ve Ürgüp'te Biyoklimatik Koşulların Zamansal Değişimi

Nevşehir'in 1975-2008 yılları arasında hesaplanan biyoklimatik koşulları Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak analiz edildiğinde, FES değerlerinde belirgin bir pozitif doğrusal ilişki görülmektedir. 1975-2008 arasındaki 12419 günün FES değerleri göz önünde bulundurulduğunda, korelasyon katsayıları saat 07:00'de +0,048, saat 14:00 ve 21:00'de +0,074, günlük ortalama ise +0,067'dir (Tablo 2). 1975-2008 döneminin ilk beş yılı ve son beş yılındaki ortalamalara göre FES değerlerindeki değişim 07:00'de $1,2^{\circ}\text{C}$, 14:00'de $2,6^{\circ}\text{C}$ ve 21:00'de $1,9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Buna göre Nevşehir'de hissedilen termal koşullarda 1975'ten günümüze ortalama 2°C artış olmuştur.

Ürgüp'te ise korelasyon analizlerine göre günlük ortalama FES değerlerinde pozitif doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Fakat bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bunun nedeni sabah (-0,036) ve akşam (-0,027) saatlerindeki 0,01 seviyesinde anlamlı negatif katsayıların, öğle saatlerindeki anlamlı pozitif korelasyon katsayısı (+0,075) tarafından nötralize edilmesidir (Tablo 2). Ürgüp'te 1975-2008 yılları arasında FES değerlerindeki değişim saat 07:00'de $-0,8^{\circ}\text{C}$, 14:00'de $+1,6^{\circ}\text{C}$, 21:00'de $-0,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Buna göre günlük ortalama FES değerleri 1975'den günümüze $+0,2^{\circ}\text{C}$ artmıştır.

Tablo 2. Günlük FES değerlerinin 1975-2008 arasındaki değişimi.

Değerler	Nevşehir	Ürgüp
	Pearson korelasyon katsayıları	Pearson korelasyon katsayıları
Saat 07:00	0,048**	- 0, 036**
Saat 14:00	0,074**	0,075**
Saat 21:00	0,074**	-0,027**
Günlük Ortalama	0,067**	0,006

**Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

1975-2008 dönemi dört yıllık zaman aralıklarına bölünerek incelendiğinde, Nevşehir’de FES değerlerindeki doğrusal ilişkinin en güçlü olduğu dönem 1991-1994 (+0,106) arasındadır. Bu dönem, sabah (+0,092), öğle (+0,104) ve akşam saatleri (+0,120) açısından da ilişkinin yine en güçlü olduğu dönemdir. FES değerlerindeki ilişkinin en zayıf olduğu dönem ise 1979-1982 arasını kapsamaktadır (+0,004). Bu zayıf ilişki günün farklı zaman dilimlerinde de belirgin olarak görülmektedir (saat 7:00’de -0,007, 14:00’de +0,019, 21:00’de -0,008) (Tablo 3).

Tablo 3. 1975-2008 yılları arasında farklı zaman dilimlerini kapsayan korelasyon analizi.

FES (N=1461 ²)	1975-1978	1979-1982	1983-1986	1987-1990	1991-1994	1995-1998	1999-2002	2003-2008
Nevşehir 07:00	0,087**	-0,007	0,058*	0,069**	0,092**	0,069**	0,043	0,039
Ürgüp 07:00	0,065*	-0,097**	0,022	0,001	0,056*	0,023	0,007	-0,001
Nevşehir 14:00	0,101**	0,019	0,074**	0,092**	0,104**	0,080**	0,042	0,046*
Ürgüp 14:00	0,112**	0,025	0,087**	0,086**	0,121**	0,080**	0,051	0,036
Nevşehir 21:00	0,098**	-0,008	0,103**	0,067*	0,120**	0,094**	0,04	0,058**
Ürgüp 21:00	0,086**	-0,053*	0,081**	0,033	0,102**	0,072**	0,045	0,029
Nevşehir Ortalama	0,097**	0,004	0,078**	0,079**	0,106**	0,082**	0,042	0,048*
Ürgüp Ortalama	0,090**	-0,042	0,064*	0,041	0,096**	0,058*	0,034	0,021

*Korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlıdır.

**Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

² 2003-2008 yılları arasında N değeri 2192’dir.

Nevşehir'den farklı olarak Ürgüp'te belirli bir dönemsellik bulunmamaktadır. Saat 07:00 FES değerleri için 1975-1978 arasında 0,05 seviyesinde anlamlı pozitif (+0,065) korelasyon görülürken, bir sonraki dönem olan 1979-1982 arasında 0,01 seviyesinde anlamlı negatif korelasyon (-0,097) görülmektedir. 1983'den 2002'ye kadar olan dönemlerde pozitif korelasyon olmasına rağmen, bu dönemlerden sadece 1991-1994 arası istatistiki olarak anlamlıdır. 2003-2008 arasında ise çok zayıf negatif korelasyon değeri (-0,001) bulunmaktadır. Saat 14:00 FES değerleri bütün dönemlerde pozitif korelasyona sahiptir. 1975'den 1998 yılına kadar olan dönemlerde anlamlılık eşiğinin üzerinde değerler dikkati çekmektedir. 1979-1982 dönemine ait FES değerleri dışında (saat 21:00 -0,053 ve günlük ortalama -0,042) bütün zaman aralıklarında pozitif katsayılar görülmektedir. Ürgüp'te Nevşehir'de olduğu gibi bütün FES değerleri (07:00, 14:00, 21:00 ve günlük ortalamalar) için en yüksek korelasyon katsayıları 1991-1994, en düşük katsayılar 1979-1982 dönemlerine aittir (Tablo 3).

Mevsimplere göre FES değerlerinin korelasyon katsayıları hesaplandığında yukarıda belirtilen bulguları destekleyecek daha anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır. Nevşehir'de kış mevsiminde günün hiçbir saati için anlamlı nedensellik içeren bir katsayı bulunmamaktadır. Saat 07:00'de negatif (-0,084), saat 14:00'de (+0,322) ve 21:00'de (+0,042) pozitif korelasyon katsayıları dikkati çekmektedir. Buna rağmen ilkbahar ve yaz mevsiminde, günün bütün saatleri için anlamlı pozitif korelasyon katsayıları bulunmuştur. Saat 07:00 dışında sonbaharda da anlamlı nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. Pozitif korelasyonun en güçlü olduğu saat dilimi yine saat 21:00'dir. Saat 21:00 için yaz mevsiminde +0,8 civarında olan korelasyon katsayısı, ilkbaharda +0,5 olarak hesaplanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4. Mevsimlere göre FES değerlerinin korelasyon analizi.

Veri (N=34)	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Nevşehir 07:00	-0,084	0,378*	0,536**	0,316
Ürgüp 07:00	-0,439**	-0,382*	-0,461**	-0,377*
Nevşehir 14:00	0,322	0,573**	0,703**	0,444**
Ürgüp 14:00	0,156	0,161	0,360*	0,525**
Nevşehir 21:00	0,042	0,473**	0,803**	0,565**
Ürgüp 21:00	-0,318	-0,227	-0,307	-0,318
Nevşehir Ort.	0,065	0,518**	0,765**	0,445**
Ürgüp Ort.	-0,222	-0,147	-0,151	-0,053

*Korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlıdır.

**Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır

Mevsimlik ortalamalar dikkate alındığında, Ürgüp'te saat 07:00 FES değerleri 1975'den 2008'e kadar, tüm mevsimlerde anlamlı negatif korelasyon katsayılarına sahiptir (kış, -0,439; ilkbahar, -0,382; yaz, -0,461 ve sonbahar -0,377). 14:00 FES değerlerinde tüm mevsimlerde pozitif korelasyon görülürken, bunlardan sadece yaz (+0,360) ve sonbahardakiler (+0,525) istatistiki olarak anlamlıdır. Saat 21:00 (kış, -0,318; ilkbahar, -0,227; yaz, -0,307; sonbahar, -0,318) ve günlük ortalama FES'lerde (kış, -0,222; ilkbahar, -0,147; yaz, -0,151; sonbahar, -0,053) bütün mevsimlerde negatif korelasyonlar görülmektedir (Tablo 4).

3.3. Nevşehir ve Ürgüp'teki Termal Algılama Aralıklarının Korelasyon Analizi

Termal konfor dizinlerinden biri olan FES dizinini diğer konfor dizinleri gibi farklı aralıklara bölmek mümkündür. Bu çalışmada FES değerleri 11 termal algılama aralığına bölünmüştür. Nevşehir'de 1975-2008 yılları arasında FES aralıklarının korelasyonu incelendiğinde, artan FES değerlerine bağlı olarak konfor aralıkları, daha sıcak olan aralıklarda anlamlı pozitif ilişkiye sahiptir. Soğuk stresine işaret eden daha düşük FES değerlerini içeren aralıklarda ise negatif korelasyon katsayıları ortaya çıkmaktadır. Saat 07:00 ölçümlerine bağlı olarak 23°C'den daha düşük olan toplam yedi aralıkta anlamlı olmamasına rağmen negatif bir korelasyon, 23°C - 29°C ve 29°C- 35°C aralıklarında ise anlamlı pozitif bir korelasyon dikkati çekmektedir. Saat 14:00 için hesaplanan korelasyon katsayılarında ise belli bir eğilim olmamasına karşın, saat 07:00'dekilere benzer olarak 23°C'nin altındaki aralıklarda negatif korelasyon katsayıları görülmektedir. Burada özellikle -10° - 0°C arasındaki FES değerlerini kapsayan aralıktaki -0,5'lik anlamlı negatif korelasyon göze çarpmaktadır. Bir diğer anlamlı negatif korelasyon katsayısı 18°C – 23°C FES değerlerini içeren aralıktaki -0,5'dir. Öğle saatlerindeki pozitif anlamlı korelasyon katsayıları ise 35°C'den daha büyük FES değerlerinin oluşturduğu iki aralıkta görülmektedir. Saat 21:00'de 13°C'den daha düşük konfor aralıkları negatif korelasyon katsayılarına sahiptir. Bunlar arasında tek anlamlı olan -0,5 korelasyon katsayısına sahip 8°C – 13°C FES değerlerini içeren aralıktır. 13°C ve 29°C FES değerleri arasında kalan üç aralıkta ise anlamlı pozitif korelasyon katsayıları bulunmaktadır. Akşam saatlerinde konforlu FES değerlerinin bulunduğu 18°C - 29°C aralığındaki korelasyon katsayıları güçlü bir ilişkiyi göstermektedir (Tablo 5).

Tablo 5. Konfor aralıklarının pearson korelasyon analizi.

Veri	< -10 Dondurucu soğuk	-10-0 Aşırı soğuk	0-4 Çok soğuk	4-8 Soğuk	8-13 Serin	13-18 Çok az serin	18-23 Konforlu	23 - 29 Çok az sıcak	29-35 Sıcak	35 -41 Çok sıcak	>41 Aşırı Sıcak
Nevşehir 07:00	-0,117	-0,108	0,108	-0,287	-0,286	-0,021	0,277	0,713**	0,473**	.a	a
Ürgüp 07:00	0,485**	-0,041	-0,392*	-0,085	-0,296	-0,567**	0,206	0,492**	-0,472**	-0,280	a
Nevşehir 14:00	-0,180	-0,464**	0,135	0,110	-0,216	0,137	-0,474**	-0,177	0,332	0,617**	0,653**
Ürgüp 14:00	-0,159	-0,173	-0,195	-0,049	0,023	-0,533**	-0,033	0,604**	0,573**	0,599**	-0,025
Nevşehir 21:00	-0,012	-0,253	-0,260	-0,277	-0,481**	0,412*	0,762**	0,573**	.a	.a	.a
Ürgüp 21:00	0,277	0,089	-0,241	-0,138	-0,438**	-0,018	0,228	0,410*	.a	.a	.a
Nevşehir Ort.	-0,045	-0,125	-0,174	-0,114	-0,368*	-0,322	0,153	0,720**	0,718**	0,204	.a
Ürgüp Ort.	0,239	-0,040	-0,388*	-0,169	-0,468**	-0,654**	0,229	0,635**	0,327	0,573**	-0,025

*Korelasyon 0,05 seviyesinde anlamlıdır.

**Korelasyon 0,01 seviyesinde anlamlıdır.

a. Değişkenlerden en az biri sabit olduğu için hesaplanamamıştır.

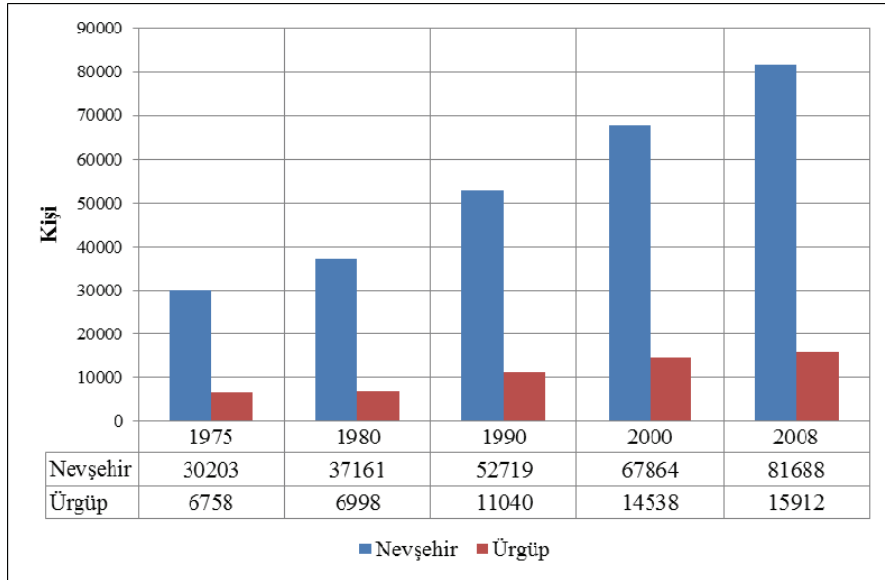
Ürgüp'te Nevşehir'in tersine FES dizini aralıklarında kesin bir yönelim bulunmamaktadır. Korelasyon katsayıları bir hayli değişkendir. Saat 07:00'de 10°C'den soğuk (+0,485) ve 23°C-29°C FES aralıklarında (+0,492) anlamlı pozitif, 0°C-4°C (-0,392), 13°C-18°C (-0,567) ve 29°C-35°C (-0,472) FES aralıklarında anlamlı negatif korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. 14:00'de 23°C'den daha düşük değere sahip termal aralıklar için negatif katsayılar ortaya çıkarırken, bunlardan sadece 13°C-18°C arasındaki (-0,533) ilişki istatistiki olarak anlamlıdır. 23°C -29°C (+0,604), 29°C-35°C (+0,573) ve 35°C-41°C FES aralıkları (+0,599) anlamlı pozitif korelasyona sahiptir. Saat 21:00'de hesaplanan korelasyon değerleri de inişli çıkışlı bir seyir izlemektedir. 0°C'ye kadar pozitif, 0°C-18°C arası negatif ve 18°C -29°C arasında yine pozitif katsayılar bulunmaktadır. Bunlardan 8°C-13°C (-0,438) ve 23°C -29°C (+0,410) istatistiki olarak anlamlıdır. Günlük ortalamalarda 0°C-4°C (-0,468), 13°C-18°C (-0,654) arasında anlamlı negatif, 23°C-29°C (+0,635) ve 35°C-41°C (+0,573) anlamlı pozitif korelasyon katsayıları bulunmaktadır (Tablo 5).

4. Tartışma

Nevşehir'in FES değerleri, 1975-2008 döneminde yıldan yıla dalgalanmalar göstermesine rağmen sürekli artış eğilimindedir. Bu dönem boyunca termal konfor sıcaklıkları ortalama 2°C artmıştır. Yani insanlar

Nevşehir'deki termal koşulları 1970'li yıllara göre günümüzde 2°C derece daha sıcak hissetmektedirler. Ölçüm yapılan 07:00, 14:00 ve 21:00 saatleri göz önünde bulundurulduğunda, en yüksek artış değerinin öğle saatlerinde olduğu görülmektedir (+ 2,6°C), onu akşam (+ 1,9°C) ve sabah saatleri (1,2°C) izlemektedir. Ürgüp'te ise FES değerleri günlük ortalama +0,2°C, 14:00 +1,6°C artmış, 07:00'de -0,8°C, 21:00'de -0,6°C azalmıştır. Dolayısıyla Ürgüp'te günlük ortalama FES değerlerinin 34 yıllık periyot içinde neredeyse hiç değişmediğini, sabah ve akşam saatlerinde termal koşulların daha soğuk, öğleden sonra ise daha sıcak hissedildiğini söylemek mümkündür.

1975-2008 arası farklı zaman dilimlerine ayrılarak incelendiğinde, FES değerlerindeki en anlamlı ve güçlü artış 1990 yılından sonra ortaya çıkmış ve bu artış eğilimi aynı hızla 1998 yılı sonuna kadar devam etmiştir. FES değerlerindeki bu artışın temel nedeni, Nevşehir'de şehirleşmenin artması ve buna bağlı olarak değişen şehir iklimidir. Şehirlerin çevrelerine göre daha sıcak oldukları Howard'dan (1833:51) beri bilinen bir gerçektir. 1975'te 30.203 olan şehir nüfusu, 1990'da 52.719'a, 2008'de 81.688'e ulaşmıştır (Türkiye İstatistik Kurumu, 2010; Şekil 5). Oke (1981: 250) aralarında birebir bir bağlantı olmasa da bir şehrin nüfusu ile şehir ısı adası büyüklüğü arasında güçlü bir ilişki olduğunu kanıtlamıştır. Nevşehir'deki artan nüfusa bağlı olarak gelişen şehirleşme, termal algılama değerlerinin (FES) de



Şekil 5. Nevşehir ve Ürgüp'ün şehir nüfusu (1975-2008) (TUİK, 2010).

artışını beraberinde getirmiş, dolayısıyla hissedilen sıcaklıklarda artışa yol açmıştır. Ürgüp FES değerlerinde ise belirgin bir değişiklik gözlenmemektedir. Sadece 1990 yılından sonra artan nüfusa bağlı olarak az da olsa bir artış eğilimi görülmektedir. 1990 nüfus sayımında Ürgüp İlçe Merkezi'nin nüfusu ilk kez 10.000'in üzerine çıkmıştır (11.040) (Şekil 5).

FES değerlerindeki artışın yılın Mayıs-Eylül aylarını kapsayan döneminde ortaya çıkması şehirleşmenin bir başka etkisini ortaya koymaktadır. Gelen solar radyasyonun şehir kanyonları içinde daha fazla oyalanması ve soğurulan radyasyonun ısı artışına yol açması sonucu, sıcaklıklarda ve termal konfor koşullarında artış eğilimi, sıcak mevsim boyunca ortaya çıkmaktadır. Yılın Ekim-Nisan aylarını içeren soğuk-serin dönem boyunca gelen net radyasyon oranının düşük olması nedeniyle anlamlı artış eğilimleri görülmemektedir. Kış mevsiminde (Aralık, Ocak, Şubat) en düşük korelasyon katsayılarının ortaya çıkması (özellikle saat 07:00'de) anlamlı bir bulgudur. Kış mevsimi sabah saatlerinde şehrin daha geç ısınmasına bağlı olarak FES değerleri geçmişten günümüze azalma eğilimi göstermektedir. Bunların yanı sıra şehirlerin ortaya çıkan şehir kanyonlarına bağlı olarak direkt radyasyon alması ve gölgelenme önemlidir. Yine şehir atmosferindeki antropojenik kirlilik de direkt radyasyonu engellemektedir. Ayrıca şehir kanyonlarında artan rüzgar hızı da soğuk stresini artırmaktadır. Bunun tersine yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) FES değerlerinde daha yüksek artış oranları görülmektedir. En güçlü artış ilişkisinin saat 21:00 FES değerlerinde gözlenmesi FES üzerinde şehirleşmenin etkisini ortaya koymaktadır. Gelen net radyasyon oranlarının yüksek olduğu yaz mevsiminde, kentsel malzemelerin (tuğla, asfalt, beton, vb.) soğurdukları radyasyonu güneş battıktan sonra serbest bırakması sonucu, akşam saatlerinde sıcaklık, şehir etkisinin görülmediği alanlara göre daha fazladır. Bu durum şehir ikliminin temel özelliklerinden biridir. Saat 21:00 FES değerlerinin zaman içinde güçlü bir artış eğilimi göstermesi, Nevşehir'deki şehirleşmeye bağlı iklim değişiminin tipik göstergesidir. Buna benzer koşullar çok daha kuzeyde Gothenburg (İsveç) şehrinde de ortaya çıkmaktadır (Svensson ve Eliasson, 2002: 50). Ürgüp'te ise Nevşehir'in tersine sabah ve akşam saatlerinde yılın neredeyse bütün aylarında FES değerlerinde azalma eğilimi bulunmaktadır. Özellikle saat 14:00 FES değerleri artma eğilimindeyken, saat 21:00 FES değerlerinin düşüş eğilimi göstermesi, kır/kasabanın şehre nazaran daha çabuk soğuduğunun bir göstergesidir (Tablo 4). Elde edilen bu bulgular Çiçek (2003) ve Emmanuel (2005: 1600) ile uyumludur.

Nevşehir’de FES değerlerine bağlı olarak insanların konfor algılamaları değerlendirildiğinde, çeşitli seviyelerde soğuk stresine yol açan konfor dizini aralıklarının azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Bu aralıklardaki negatif korelasyon katsayıları anlamlı değerlerin altında olmasına rağmen değişimin yönüne işaret etmektedir. Artan FES değerlerine bağlı olarak en anlamlı artış eğilimi 23° - 29°C FES aralığında görülmektedir. 1975-1989 yılları arasında yıllık ortalama 48 gün olan konforlu termal koşulların yaşandığı gün sayısı, 1990-2008 arasında 55 güne çıkmıştır. 35°C FES’in üzerinde ortaya çıkan aşırı sıcak stresindeki artış dikkat çekicidir. 1990 öncesinde öğle (14:00) saatlerinde yılda ortalama 15 olan aşırı sıcak gün sayısı, 1990 sonrasında 26’ya çıkmıştır. Konfor seviyelerindeki en güçlü artış yine akşam (21:00) saatlerinde ortaya çıkmaktadır. 1975-1989 arasında yılda ortalama 7 olan konforlu gün sayısı, 1990-2008 arasında üç kattan fazla artarak ortalama 23 güne çıkmıştır. Sabah saatlerinde bu duruma benzer bir eğilim olmasına rağmen, daha güçlü korelasyon katsayıları saat 21:00 FES değerlerinde ortaya çıkmaktadır. Ürgüp’te istatistiki olarak güçlü nedenselliği olan artışlar daha çok saat 14:00’deki termal algılamalarda ortaya çıkmaktadır. Ürgüp’te Nevşehir’den farklı olarak akşam saatlerindeki termal algılamalarda önemli bir artış görülmemektedir. Ürgüp’te Nevşehir’e benzer olarak saat 14:00’de 29°C -41°C termal algılamalarda önemli bir artış eğilimi dikkati çekmektedir (Tablo 5).

Nevşehir ve Ürgüp’ün biyoklimatik koşullarının zaman içindeki değişimi, veri setinin ilk (1975-1980) ve son 6 yılı (2003-2008) karşılaştırılarak Tablo 6’da verilmiştir. Buna göre saat 07:00’de FES değerlerinde 13°C’den daha soğuk termal algılamaların payı azalmakta, 13°C -18°C arası aynı kalmakta, konforlu (18°C -23°C) ve sıcak algılamaların payı artmaktadır. Saat 14:00’de ise aşırı soğuk stresine yol açan termal algılama aralıklarındaki (-10°C -0°C arasında 14,9 gün civarında) azalmanın tersine, güçlü sıcak stresine yol açan termal algılamalar (35°C-41°C aralığında 13,9 gün) artmıştır. Şehirleşmenin en belirgin etkisinin görüldüğü saat 21:00 FES değerlerinde 13°C’den daha soğuk termal koşullar 11 günden fazla azalmış, 18°C -23°C (konforlu) termal koşullar ise 21,6 gün artmıştır (Tablo 6). Ürgüp’te ise sabah saatlerinde aşırı soğuk stresine yol açan termal koşullarda artış, sıcak koşullarda ise azalış dikkati çekmektedir. Öğle saatlerinde ise genel olarak soğuk stresine yol açan termal koşullarda azalış, sıcak stresine yol açan termal koşullarda ise artış görülmektedir. Akşam saatlerinde ise sabah saatlerine benzemekle birlikte, farklı olarak sıcak koşullarda belirgin bir değişim görülmemektedir.

Tablo 6. 1975-1980 ile 2003-2008 dönemlerinde FES dizin aralıklarındaki değişimler (gün sayısı).

Veriler	Yıllar	< -10	-10 - 0	0 - 4	4 - 8	8 - 13	13 - 18	18 - 23	23 - 29	29 - 35	35 - 41	> 41
Nevşehir 07:00	1975-1980	29,2	89,8	40,9	40,9	54,8	62,4	36,1	10,6	0,4	0,0	0,0
	2003-2008	27,0	89,4	41,2	32,1	51,8	62,4	38,3	20,8	1,8	0,0	0,0
Ürgüp 07:00	1975-1980	31,0	90,2	37,6	28,8	40,9	55,8	46,4	24,8	9,5	0,0	0,0
	2003-2008	55,5	90,9	31,8	31,8	35,8	36,9	48,2	29,9	4,4	0,0	0,0
Nevşehir 14:00	1975-1980	6,6	60,2	28,5	32,5	44,9	37,2	43,4	51,5	40,5	17,9	1,8
	2003-2008	3,7	45,3	37,6	35,4	36,5	38,3	34,3	45,6	49,6	31,8	6,9
Ürgüp 14:00	1975-1980	27,0	74,1	38,0	38,0	43,8	55,5	53,7	21,9	11,0	2,2	0,0
	2003-2008	19,7	76,3	32,9	34,7	42,0	40,5	54,0	38,0	20,1	6,9	0,0
Nevşehir 21:00	1975-1980	32,1	110,2	50,4	52,2	67,5	42,7	9,1	0,7	0,0	0,0	0,0
	2003-2008	33,2	100,4	42,3	44,2	55,8	55,1	30,7	3,3	0,0	0,0	0,0
Ürgüp 21:00	1975-1980	23,0	97,5	52,9	47,5	73,4	57,7	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0
	2003-2008	38,3	102,6	45,6	47,8	59,9	54,8	15,0	1,1	0,0	0,0	0,0
Nevşehir Ort.	1975-1980	28,8	94,5	42,7	41,6	49,3	53,3	39,8	14,6	0,4	0,0	0,0
	2003-2008	29,2	91,6	37,6	35,8	42,0	47,1	43,8	31,8	6,2	0,0	0,0
Ürgüp Ort.	1975-1980	27,0	87,2	42,7	38,0	52,6	56,2	37,6	16,1	6,9	0,7	0,0
	2003-2008	38,0	90,2	36,9	38,0	46,0	44,2	39,1	22,6	8,0	2,2	0,0

Nevşehir ve Ürgüp'ün ortalama FES aralıklarındaki değişimi karşılaştırdığımızda, Nevşehir'de konforlu koşulların görüldüğü 18°C - 23°C'nin altındaki FES aralıklarında azalış, üzerindeki aralıklarda ise artış göze çarpmaktadır. Ürgüp'te ise sıcak stersine yol açan termal aralıklarda, Nevşehir'e kıyasla çok az artış dikkati çekmektedir. Bu durum Ürgüp'ün nüfusunun 1990'dan sonra 10.000'in üzerine çıkması ve şehirleşmenin yavaş yavaş FES değerleri üzerinde etkili olmaya başlamasının bir sonucudur.

5. Sonuç

1975'ten 2008'e kadar Nevşehir'de şehirleşmenin bir sonucu olarak, hissedilen termal koşulların değerlerinde belirgin bir artış ortaya çıkmıştır. Özellikle sıcak dönem olarak adlandırılabilir ilkbahar sonu ile sonbaharın başı arasındaki zaman aralığında (mayıs-eylül) hesaplanan FES değerlerinde anlamlı bir artış eğilimi görülmektedir. Soğuk dönemde (ekim-nisan) soğuk stresi yaşanan gün sayısında azalma, konforlu gün sayılarında ciddi artışlar olmuştur. Özellikle öğle ve akşam saatlerinde hissedilen sıcaklıkların

yükseldiği görülmektedir. Dolayısıyla yılın büyük bir bölümünde (ortalama 289 gün) çeşitli seviyelerde soğuk stresi yaşanan Nevşehir’de, termal koşullarda insanların lehine bir gelişime dikkati çekmektedir. Özellikle soğuk stresinin azalması ve konforlu gün sayısının artması yaşam kalitesini artıran, enerji harcamalarını azaltan, daha uzun süre açık havada kalmayı sağlayan termal koşulları beraberinde getirmektedir. Soğuk dönemdeki olumsuz koşulların azalma, yılın sıcak döneminde sabah ve akşam saatlerinde ılımlı koşulların artma eğiliminde olması daha konforlu koşullar oluşmasını sağlamaktadır. Yaz mevsiminde öğle saatlerindeki aşırı sıcak stresinin artması insanlar için olumsuz koşullar oluşturmaktadır. Ortalama değerler bakımından düşünüldüğünde soğuk iklimlerdeki termal konfor koşullarının artış eğiliminde olması, daha konforlu bir ortamın ortaya çıkması olarak algılanabilir. Ancak yüzyıllardan beri soğuktan korunmak için geliştirilen gelenek, davranış ve yapılar termal koşullardaki artışa bağlı olarak birer ısı kapanına dönüşebilmekte ve olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Daha önce soğuktan koruyan binalar ya da kılık kıyafetler, insanların hipertermi yaşamalarına neden olabilmektedir. Özellikle sıradışı sıcaklıkların ortaya çıktığı sıcak hava dalgalarında, termal koşullardaki artışın önceden tahmini bir hayli önemlidir. Şehirleşmeye bağlı olarak artma eğiliminde olan fizyolojik eşdeğer sıcaklıklar, kentsel alanların planlanmasında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husustur.

KAYNAKÇA

- ÇİÇEK, İhsan. (2003). "Ankara'da Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullar Üzerine Etkisi". *Prof. Dr. Sırrı Erinç Anısına Klimatoloji Çalıştayı 2002. 11-13 Nisan 2002. içinde* (145-157). İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi.
- DRISCOLL, M. Dennis. (1992). "Thermal Comfort Indexes. Current Uses and Abuses". *National Weather Digest*. 17 (4): 33-38.
- EMMANUEL, Rohinton. (2005). "Thermal Comfort Implications of Urbanization in a Warm-Humid City: The Colombo Metropolitan Region (CMR), Sri Lanka". *Building and Environment*. 40 (12): 1591-1601.
- FANGER, O. P. (1972). *Thermal Comfort. Analysis and Applications in Environmental Engineering*. Columbus: McGrawHill.
- HOWARD, L. (1833). *The Climate of London*. London: Harvey and Darton.
- HÖPPE, P. (1999). "The Physiological Equivalent Temperature—a Universal Index for the Biometeorological Assessment of the Thermal Environment". *International Journal of Biometeorology*. 43 (1): 71-75.
- HÖPPE, P. (1984). *Die Energiebilanz des Menschen*. München: Wissenschaftliche Mitteilungen, Universität München. Meteorologisches Institut.
- MATZARAKIS, A, Helmut Mayer, Moses G. Iziomon (1999). "Applications of a Universal Thermal Index: Physiological Equivalent Temperature". *International Journal of Biometeorology*. 43: 76-84.
- OKE, R. Timothy. (1981). "Canyon Geometry and the Nocturnal Urban Heat Island: Comparison of Scale Model and Field Observations". *Journal of Climate*. 1: 237-254.
- PARSONS, K.C. (2003). *Human Thermal Environments: The Effects of Hot, Moderate, and Cold Environments on Human Health, Comfort and Performance*. London, New York: Taylor and Francis.
- SVENSSON, Marie K. and Ingegärd Eliasson. (2002). "Diurnal Air Temperatures in Built-up Areas in Relation to Urban Planning". *Landscape and Urban Planning*. 61: 37-54.
- TÜRKİYE İSTATİSTİK KURUMU. (2010). www.tuik.gov.tr