

To Cite This Article: Kolbükten, M. & Aytaç, A. S. (2020). The investigation of the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases in the Şanlıurfa province between 2013-2015. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 41, 346-366.

Submitted: November 26, 2019

Revised: December 19, 2019

Accepted: January 07, 2020

THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BIOCLIMATIC COMFORT CONDITIONS AND NATURAL MORTALITY CASES IN THE ŞANLIURFA PROVINCE BETWEEN 2013-2015

Şanlıurfa İli'nde 2013-2015 Yılları Arasında Biyoklimatik Konfor Koşulları ile Doğal Ölüm Olayları Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Mesut KOLBÜKEN¹

Ahmet Serdar AYTAÇ²

Öz

İklimin yerleşme, tarım, sanayi, turizm, ticaret, ulaşım, sanat, suç olayları, insan sağlığı ve psikolojisi üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkileri mevcuttur. İklim şartları ve atmosferik koşullarda meydana gelen değişiklikler, ölüm olayları üzerinde de etkilidir. Sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve hava basıncı gibi iklimik parametrelerde meydana gelen değişikliklerin ölüm olayları üzerinde etkilerine ilişkin çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

Bu çalışmada 2013-2015 yıllarını kapsayan dönemde Şanlıurfa İli'nde, doğal ölüm vakaları ile biyoklimatik konfor koşulları arasında ilişkinin saptanması amaçlanmıştır. Bu araştırma, ülkemizde biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm vakaları arasındaki ilişkinin analitik metotlar kullanılarak araştırıldığı ilk çalışmalardan biridir. Araştırma kapsamında, önce Şanlıurfa İli'nin biyoklimatik konfor koşulları THI (Sıcaklık Nemlilik İndisi) konfor indisi ile belirlenmiştir. Akabinde doğal ölüm olayları ile konfor koşulları arasında ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; araştırma döneminde, Şanlıurfa İli'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında, günlük düzeyde, on günlük düzeyde ve aylık düzeyde istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. Bu anlamlı ilişki, günlük ve on günlük düzeyde zayıf derecede, aylık düzeyde ise orta derecededir.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Biyoklimatik Konfor, Doğal Ölüm, Sıcaklık Nemlilik İndisi (THI)

Abstract

Climate has direct and indirect effects on settlements, agriculture, tourism, trade, transportation, art, crime cases, human health and psychology. Changes in climate and atmospheric conditions also affect mortality cases. Many investigations have been made connected to the effects of changes which occur on climatic components such as temperature, humidity, wind speed, atmospheric pressure.

In this study, it is aimed to determine the relationship between natural mortality cases and bioclimatic comfort conditions in Şanlıurfa Province in 2013-2015. This investigation is one of the first studies in Turkey that the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality case has been investigated using analytical methods. In the scope of the investigation, initially, bioclimatic comfort conditions of Şanlıurfa were determined by using THI (Thermohygrometric Index) comfort index. Subsequently, correlation and regression analyses were conducted in order to determine the relationship between natural mortality cases and thermal comfort conditions. According to research results, during the aforementioned study period, it was found that there were statistically significant relationships between the bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases at daily, ten-days and monthly levels in the Şanlıurfa Province. The significant relationship was weak at daily and ten-day levels, while it was moderate at monthly levels.

Keywords: Şanlıurfa, Bioclimatic Comfort, Natural Mortality, Thermohygrometric Index (THI)

¹ Geographer., Kula-Salihli Geopark, Geopark Office, Kula, Manisa, TURKEY., <https://orcid.org/0000-0002-2927-3542>., mesutkolbuket@gmail.com

² Assist. Prof., Harran University, Faculty Of Arts and Sciences, Osmanbey Campus, 63330, Şanlıurfa, TURKEY., <https://orcid.org/0000-0001-8638-038X>., aserdaraytac@harran.edu.tr

GİRİŞ

Coğrafi çevrenin şekillenmesi ve insan yaşamını her yönüyle kontrol eden bir etmen olarak iklim, oldukça geniş bir bölge içerisinde uzun yıllar boyunca ortalama hava koşullarını ifade eder. Atmosfer ve onun bir katmanı olan troposferde gerçekleşen hava olayları (atmosfer olayları) insanların günlük etkinliklerini çeşitli yollarla etkiler. En basitinden, gün içerisinde giyilen kıyafetin niteliğinden herhangi bir yere yapılacak yolculuğa kadar birçok şey atmosfer olaylarının etkisi altındadır. Uzun zaman dilimi içerisinde ise atmosfer olaylarının uzun süreli ortalaması olarak ifade edebileceğimiz iklim koşulları, hayatımızın birçok alanında önemli etkilere sahiptir. Örneğin tarımdan ulaşıma, sanayiden hidroelektrik potansiyelin değerlendirilmesine kadar birçok şey iklim koşullarına göre planlanır. İklimin insan hayatı üzerinde, yerleşme, tarım, sanayi, turizm, ticaret, ulaşım, hatta sanat, suç olayları gibi birçok alanda çok yönlü etkileri görülür.

İklimin insan sağlığı, psikolojisi, üzerinde doğrudan ya da dolaylı etkileri mevcuttur. Örneğin sıcak ve nemli bölgelerde bakteri faaliyetlerinin fazla olmasının, mikropların hızla üremesinin ve ayrışma olaylarının neden olduğu birçok hastalık ortaya çıkmaktadır. Aşırı nem ve tropikal hastalıklar bu bölgelerde yaşayan insanların ortalama ömürlerinin dünyanın diğer bölgelerinde yaşayanlara göre daha kısa olmasına neden olmaktadır. Bunun yanında uzun ve soğuk geçen kışların yaşandığı iklim bölgelerinde, aşırı bulutlu atmosfer koşulları görülen alanlarda psikiyatrik rahatsızlıklara daha yaygın rastlanır. Aynı bölgeler astım, bronşit, tüberküloz gibi solunum yolu hastalıklarının yaygın olduğu alanlardır. Aşırı serin nemli bölgeler romatizmal hastalıkların, sıcak ve nemli tropikal bölgeler ise kolera, sıtma, humma ve çeşitli enfeksiyon hastalıklarının daha sık görüldüğü alanlar olarak karşımıza çıkar (Atalay, 2010).

İnsan organlarının sağlıklı çalışması için ideal sıcaklık 37 °C'dir. Homeostasi vücudun dengeleme sistemi, çevresel ısı değişimlerinden etkilenmeksizin vücut ısısını dengeleyecek bir mekanizmadır. Vücudun ısısını korumasının çok çeşitli yolları vardır. İnsan vücudunun sığağa maruz kalması kan akışını hızlandırır, soğuğa maruz kalması ise kan akışını yavaşlatır. Kan akışı hızlandığında deri sıcaklığı artar ve deriden kaçan uzun dalga radyasyon artarak vücut ısısı düşürülmeye çalışılır. Soğukta titreme, sıcakta terleme vücudun ısı dengesini koruma yollarıdır. Vücudun iç sıcaklığının uzun süre 35 °C'den daha düşük olması hipotermiye, 37,5 °C'den daha yüksek olması ise hipertermiye neden olur. Her iki durumda da insan için, kalıcı hasar ve ölüm riski bulunmaktadır. Bunlara ek olarak açık hava koşullarında insanın hiçbir giysi, örtü ve korunmaya ihtiyaç duymaksızın yaşayabilmesi için ortalama 20-28 °C hava sıcaklığına ihtiyaç duyulmaktadır. Dünya üzerinde sürekli bu ortalama sıcaklıkların bulunabildiği alanlar son derece sınırlıdır. 37 °C'lik iç sıcaklığın korunmasını sağlayan termoregülatörlerin çalışmadığı ya da az çalıştığı ortamlar ise insanlar açısından konforlu ortamlardır (Türkoğlu, 2012). İnsanların herhangi bir ortamda kendilerini rahat veya konforlu hissetmeleri için her ne kadar 20-28 °C hava sıcaklığının olması gerektiği belirtilse de aslında biyoklimatik konfora etki eden başka çevresel faktörler de vardır. Bunlar hava sıcaklığı, rüzgar, havanın nisbi nemi ve güneş radyasyonudur (Toy, 2010). Söz konusu çevresel faktörler hissedilen sıcaklık üzerinde etkili olduğundan, doğrudan doğruya insanın konfor algısı üzerinde etkilidirler.

İnsan organizması, atmosferik çevre koşullarına sürekli açıktır. Bu nedenle insanın sahip olduğu "uyum tepkileri" atmosferik çevredeki değişimlere bir yanıt olarak kabul edilmelidir. Sağlıklı bir organizma, uyum tepkisini terleme ya da büzülme vb. yollardan gerçekleştirir. İnsanın yaş, cinsiyet, sağlık ve moral durumu gibi çeşitli etmenlere bağlı olan uyum yetenekleri oldukça yüksek bir değişkenlik gösterir. Örneğin, yaş etmeni dikkate alındığında küçük çocukların ve yaşlıların hava koşullarına uyum becerilerinin oldukça düşük olduğu gözlenir. Bu nedenle insanın hava olaylarına verdiği yanıt ya da uyum tepkileri genelleştirilebilir. İnsan sağlığı öncelikle iklimden uzun süreli etkilenir. Mevsimlik değişimler günlük değişimlerden daha önemlidir. Bu noktada bazı klimatolojik eşik değerlerden söz edilebilir. Bu değerlerin dışına çıktığında, örneğin yaz mevsiminde günlük maksimum hava sıcaklıklarının yüksek hava nemiyle birlikte ortalama en yüksek sıcaklıkların çok üzerine çıktığı günlerde insan aşırı tepki gösterir ve ölüm olayları artar. Burada kast edilen bir sıcak hava dalgasıdır. İnsanın yaşam tarzına ve refah düzeyine bağlı olarak da bu eşik değerler değişebilir (Türkes, 2010).

Bazı hastalıklar önemli ölçüde mevsimlik hava değişimleri ile ilişkilidir. Ölüm vakalarıyla mevsimler arasında da çeşitli seviyelerde ilişki saptanmıştır (Atalay, 2010). Atmosferik koşullarda meydana gelen mevsimsel değişiklikler, ya da mevsim içerisinde meydana gelen dönemsel değişiklikler, başka bir deyişle meteorolojik parametrelerde yaşanan ekstrem koşullar, insan sağlığı ve ölüm olayları üzerinde önemli bir risk faktörünü oluşturmaktadır.

İnsan sağlığı ile iklim koşulları arasındaki ilişkiler çok uzun zamandan beri insanların ilgisini çekmiştir. Nitekim MÖ. 460-377 yılları arasında yaşayan Hippocrates, Corpus Hippocraticum adlı eserinde hastalık sebepleri ile iklim ve biyoklimatik koşullar arasında sıkı ilişkiler olduğunu belirtmiş, hastanın ve hastalığın yaşanan ortam içerisinde ele alınması gerektiğini ifade etmiştir (Nastos ve diğ., 2013). İklim şartları ile insan sağlığı arasındaki ilişkileri somut bir şekilde ortaya koyan çalışmalar daha çok son 50 yıllık dönemde yapılmaya başlanmıştır. Bu konuda başta Avrupa ülkeleri olmak üzere ABD ve Uzakdoğu'da önemli çalışmalar yapılmıştır (Gosling ve diğ., 2009). Ülkemizde ise biyoklimatik konfor koşulları ile hastalıklar ya da ölüm vakaları arasındaki ilişkileri inceleyen çalışmalar oldukça sınırlıdır. Son yıllarda biyoklimatoloji ile ilişkili bazı çalışmalar yapılmışsa da bu çalışmalar daha çok lokal ölçekte biyoklimatik konfor koşullarının analizi,

şehirleşmenin biyoklimatik koşullar üzerine etkisi, biyoklimatik konfor koşulları ile turizm ve rekreasyonel faaliyetler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gibi alanlarda yoğunlaşmıştır.

Bu araştırmada ülkemizin en sıcak illerinden biri olan Şanlıurfa'da biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm olayları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu ilişkinin araştırılması önleyici tıp hizmetleri ve dolayısıyla gelecekte iklimin tetikleyici etkisine bağlı ölüm vakalarının önlenmesi açısından oldukça önemlidir. Bu araştırma, ülkemizde biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm vakaları arasındaki ilişkinin analitik metotlar kullanılarak araştırıldığı ilk araştırmalardan biridir. Araştırmanın sonuçları aynı zamanda bu konu ile ilgili uluslararası literatüre Türkiye'den ilk örneklerin girmesi açısından da ayrıca öneme sahiptir. Aşağıda öncelikle biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm vakaları arasındaki ilişkinin incelendiği çeşitli araştırmaların bulgularına, akabinde Şanlıurfa İli'nin genel iklim özelliklerine yer verilecektir.

Son 30 yılda yapılan çeşitli çalışmalar, sıcaklık (ortalama, maksimum, minimum) nem, rüzgar hızı ve hava basıncı gibi iklimik parametrelerin, yaşlı insanlarda iskemik kalp hastalıkları ve ölüm oranları üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (Fish ve diğ., 1985; Glantz, 1993; Collwell ve diğ., 1998; Rooney ve diğ., 1998; Nastos ve diğ., 2013). Nitekim Burch ve Ansari (1969), (Burch ve Giles 1970'den akt.) kalp krizinin (Akut miyokardiyal enfarktüs) tetiklenmesinde sıcaklık ve nemin önemli etkilerinin olduğunu ifade etmektedir.

Değişik ülkelerden çeşitli araştırmalarda, günlük ölüm oranları ile sıcaklık arasındaki ilişkinin U şekilli bir fonksiyona sahip olduğunu belirtilmektedir (Kunst ve diğ., 1993; Saez ve diğ., 1995; Curriero ve diğ., 2002; Diaz ve diğ., 2005; Lalaidi ve diğ., 2006). Soğuk ve sıcak bölgelerde, sıcaklık ve ölüm arasındaki ilişkiyi gösteren eğriye göre, ilişkinin minimum olduğu seviye 18 °C civarındadır. Sıcaklığın 18 °C'nin üzerine çıkması ya da altına düşmesi durumunda sıcaklık-ölüm arasındaki ilişki güçlenmektedir (Donaldson ve diğ., 1998; Hajat ve diğ., 2002). Ancak ilişki seviyesinin en düşük olduğu sıcaklık değeri ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Örneğin Hollanda'da bu seviye 16,5 °C (Huynen ve diğ., 2001) Roma'da ise 24 °C'dir (Michellozzi ve diğ., 2000). Kuzeyde yer alan ülkelerde maksimum konfor sıcaklığı daha düşük görülmektedir.

15 Avrupa şehrinde kısa dönem düşük sıcaklıklarının ölüm oranları üzerine etkilerini araştıran Analitis ve diğ. (2008), sıcaklıktaki 1 derecelik düşmenin günlük doğal ölüm oranları üzerinde %1,35'lik bir artışa neden olduğunu (%95 güvenilirlikle ve 1,16 ve 1,53 arasında) ve artışın yaşlılarda daha fazla olduğunu belirlemiştir. Öte yandan, yüksek sıcaklıkta 1 °C'lik değişimin ölüm riskini %1-3 arasında arttırdığı tespit edilmiştir (Hajat ve Kosatky, 2010).

1970-2007 yılları arasında Avusturya'nın Viyana Şehri'nde termal stres ile ölüm arasında ilişki olup olmadığı araştırılmış, termal stresin insan sağlığı üzerinde önemli etkilerinin olduğu, kadınların termal strese karşı erkeklerden daha duyarlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Yine bu çalışma ile sıcaklık stresi ile ölüm oranları arasında açık ilişki olduğu ortaya çıkmıştır (Matzarakis ve diğ., 2011).

Nastos ve Matzarakis (2012) tarafından Atina Şehri'nde 1992 ila 2001 yılları arasındaki dönemi kapsayan araştırmada, hava sıcaklığı ile günlük ölüm oranları arasında açık ilişki olduğu belirlenmiştir. Aynı araştırmada hava sıcaklığı ile günlük ölüm oranları arasındaki ilişkinin U şekilli fonksiyona tekabül ettiğini gerek aşırı sıcak koşulların gerekse aşırı soğuk koşulların ölüm oranlarını arttırdığını, ancak soğuk koşulların ölüm oranlarını sıcak koşullara göre daha fazla arttırdığını belirlemişlerdir.

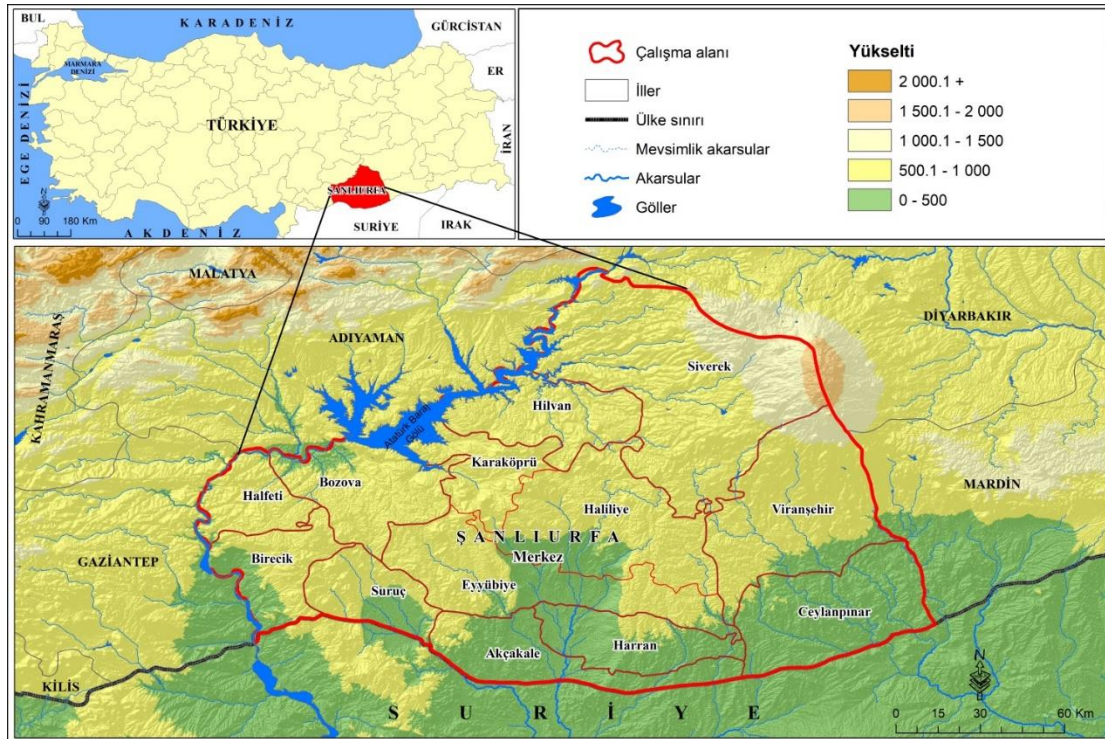
Kassomenos ve diğerlerinin (2007) Atina'da yaz ve kış mevsiminde hava kütleleri ile günlük ölüm olayları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında, en yüksek ölüm oranlarının güneyli rüzgarların etkili olduğu yılın soğuk ve sıcak dönemlerinde gözlemlenmiştir. Aynı çalışmada kuzeydoğu yönlü rüzgarlar ise en düşük ölüm oranları ile ilişkilendirilmiştir. Yine ABD'nin doğusunda 11 şehirde sıcaklık ve ölüm vakalarının araştırıldığı çalışmada yüksek ve düşük hava sıcaklıkları ile ölüm oranları arasında ilişki olduğu belirlenmiştir (Curriero ve diğ., 2002). Miron ve diğerleri (2008), İspanya'nın orta kesiminde 1975-2003 yılları arasında sıcaklık konforunda gerçekleşen azalmanın ölüm üzerine etkilerini arttırdığını ve bu ihtimalin yaşlılarda artmakta olduğunu belirtmişlerdir.

Sıcaklık dalgalarının insan sağlığı üzerine etkilerinin belirlenmesi konusunda çeşitli ülkelerde yapılmış çok sayıda çalışma mevcuttur. 2003 yılında Haziran ve Ağustos aylarında Avrupa'da iki önemli sıcaklık dalgası yaşanmış ve bu durum termal stres ile insan sağlığı arasında güçlü ilişkilerin olduğu saptanmış, aynı olaylarla ilişkili olarak önemli ölüm olayları yaşanmıştır (Kope ve diğ., 2003; WHO, 2003; Heudrof ve Meyer, 2005; Diaz ve diğ., 2006; Robine ve diğ., 2007).

Araştırmalarda termal stresin etkili olduğu ölüm olaylarının daha çok yaşlılar arasında görülmekte olduğu belirlenmiştir (Diaz ve diğ., 2002; Flynn ve diğ., 2005; Laaidi ve diğ., 2006; Bernet, 2007; Hajat ve diğ., 2007). Diaz ve diğerlerine (2002) göre özellikle 65 yaş üstü insanlarda çok yüksek sıcaklık, yüksek ölüm oranları ile ilişkilidir. 41 °C'nin üzerindeki her 1 derecelik değişim, ortalama ölüm oranlarını %51 arttırmaktadır. Yine Portekiz'de Lizbon ve Oporto' da ekstrem sıcaklıklar dışında da gözlem yapılan sıcak sezon boyunca (Nisan-Eylül) sıcaklık ve günlük ölüm oranları arasında da ilişki tespit edilmiştir (Almeida ve diğ., 2010).

Son olarak gelişmiş ülkelerde bilim insanları iklim değişimi ile ölüm vakaları arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik araştırmalara yönelmiştir. Nitekim pek çok çalışma, iklim değişimi senaryoları altında, sıcaklık ile ilişkili ölümün artışı işaret etmektedir. Modellere göre olası iklimsel ısınma ile yaz ölümlerinin sürekli artacağı (Semenza ve diğ., 1999; Ungar, 1999), kış ölümlerinde ise azalma kaydedileceği öngörülmektedir (Kalkstein ve Grene, 1997).

Şanlıurfa İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Orta Fırat Bölümü'nün doğu kesimini kapsar. Yüz ölçümü bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin en büyük ili konumundaki Şanlıurfa'nın batısında Gaziantep, kuzeybatısında Adıyaman, kuzeydoğusunda Diyarbakır, doğusunda Mardin illeri yer alır. İlin güney sınırını Türkiye-Suriye devlet sınırı oluşturur. Yüzeş şekilleri açısından sade bir görünüme sahip olan Şanlıurfa'da platolar geniş yer kaplar. İlin en önemli yükseltisini Karacadağ oluştururken; yükseltinin en az olduğu alanlar Harran ve Ceylanpınar ovalarının Suriye sınırına yakın kesimleridir (Şekil 1).

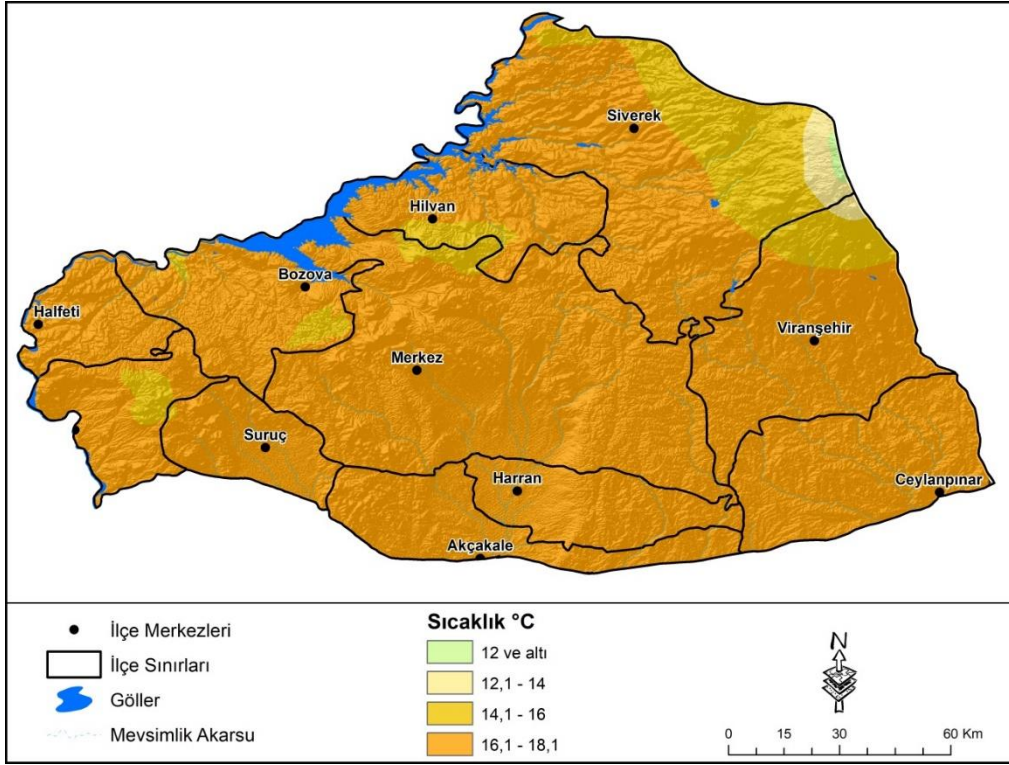


Şekil 1: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası

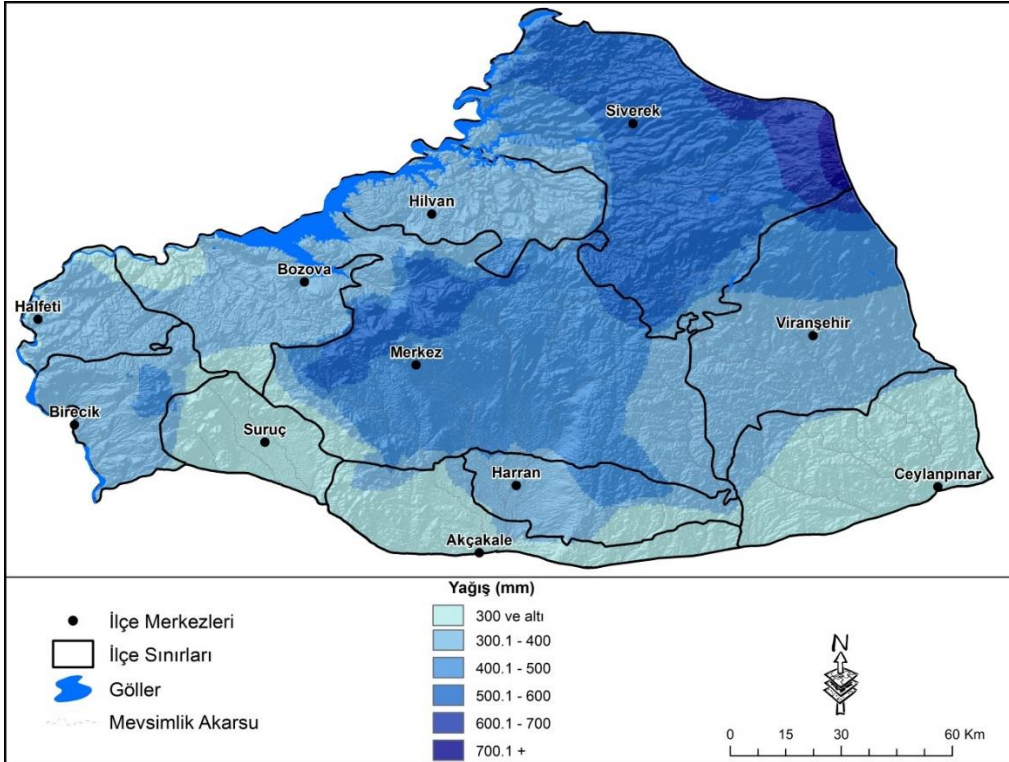
Şanlıurfa ili genelinde, subtropikal yarı kurak "Karasal Akdeniz İklimi" özellikleri görülür. Bu iklim tipinde yazları sıcak kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır (Aytaç ve diğ., 2016; Toy ve diğ., 2016). Şanlıurfa ili genelinde subtropikal termik rejim özellikleri görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 17,7 °C olup yılın yarısına yakınında aylık ortalama sıcaklıklar 20 °C üzerinde seyrederek. Yaz döneminde aylık ortalama sıcaklıklar 27 °C-31 °C arasında değişir. Kış döneminde aylık ortalama sıcaklıklar 4,9 °C ile 6,8 °C arasındadır. Kış dönemi ortalama sıcaklıklarının en düşük olduğu ay Ocak'tır (Tablo 1, Şekil 2).

Şanlıurfa ili genelinde Akdeniz yağış rejimi görülür. İlin ortalama yıllık toplam yağış miktarı 330 mm olup, bu yağışların %47'si kış mevsiminde düşer. Yıllık yağışın %33'ü ilkbahar, %19'u sonbaharda düşerken en kurak mevsim yazdır (%1) (Tablo 1, Şekil 3).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yıllık
Sıcaklık (°C)	4.9	6.8	10.6	15.7	21.6	27.5	31.3	30.6	25.6	19.0	11.6	6.5	17.7
Yağış (mm)	56.4	46.8	48.0	38.1	21.9	4.0	0.9	0.5	2.9	23.7	35.4	51.4	330



Şekil 2: Şanlıurfa İli'nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Haritası



Şekil 3: Şanlıurfa İli'nin Yıllık Ortalama Yağış Haritası

MATERYAL VE METOT

Bu araştırmada Şanlıurfa İli'nde gerçekleşen doğal ölüm olayları ile biyoklimatik konfor koşulları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Araştırma kapsamında yer alan ölüm olaylarına ilişkin istatistik veriler Şanlıurfa Halk Sağlığı

Müdürlüğü'nden; Şanlıurfa ve ilçelerine ait meteorolojik veriler ise Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Araştırma 01.01.2013- 31.12.2015 arasındaki 3 yıllık dönemi kapsamaktadır. Araştırmanın 3 yıllık dönemi kapsamının temel nedeni ulusal düzeyde düzenli veri toplayan ölüm bilgi sisteminin 2012 yılı sonlarına doğru veri toplamaya başlaması ve ölüm verilerinin teminine ilişkin diğer sıkıntılardır. Ayrıca, cinayet, intihar, boğulma gibi doğal nedenlerle ilgili olmayan ölüm vakaları ile yeni doğan bebek ölümleri (0-1 yaş) iklimle ilişkili olmadığından çalışmada kullanılan ölüm verilerine dahil edilmemiştir.

Araştırmada biyoklimatik konfor koşullarının hesaplanmasında, Sıcaklık Nemlilik İndisi (THI, Thermohygro-metric Index) kullanılmıştır. İl genelini THI indisine göre biyoklimatik konfor koşullarının belirlenmesi için öncelikle Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Hilvan, Siverek, Suruç ve Viranşehir ilçelerinin THI indisine göre iklimatik konfor koşulları belirlenmiş, akabinde hesaplanan bu değerlerin aritmetik ortalaması alınarak il genelini ortalama biyoklimatik konfor koşulları ortaya konulmuştur.

THI İndisi (Thermohygro-metric Index), sıcaklık ve nemin eş zamanlı olarak değerlendirilmesi ile tek bir sonucun elde edildiği basit bir doğrusal biyoklimatik konfor uygulamasıdır. İndisin orijinali Thom (1959) tarafından oluşturulan Rahatsızlık İndisi (DI, Discomfort Index) kuru hazne ve ıslak hazne termometre sıcaklık parametrelerinin birlikte hesaplanması ile belirlenir.

Formülün orijinal şeklini;

$$DI = 0,4 (t_d + t_w) + 15$$

oluşturur. Bu formülde t_d ; kuru hazne termometre sıcaklığını, t_w ; ıslak hazne termometre sıcaklığını temsil eder ve tüm değerler °F (Fahrenheit) cinsinden konfor değeri belirlenir (Thom, 1959).

Hava sıcaklığının °C (Santigrat) cinsinden ölçülmeye başlanması ve nispi nem değerinin eklenmesi ile bu indis son halini almıştır;

$$THI = T - (0,55 - 0,0055RH) (T - 14,5)$$

Bu formülde T, °C cinsinden hava sıcaklığını, RH, nispi nemi ifade etmektedir (Kyle, 1994; Toy, 2004; Tezenkova ve diğ., 2007; Güçlü, 2009). THI indisini hissedilir sıcaklığı birçok yönden yansıtmaya rağmen hazır mevcut verilerle değerlendirme imkanı sunan bir biyoklimatik konfor indisidir (Kyle, 1994). THI indisinde 15-20 °C arasındaki değerler insanların üşüme veya terleme olmadan kendilerini daha rahat hissettiği en uygun konfor aralığı olarak belirlenmiştir. 15 °C'nin altındaki değerler insanlarda üşüme hissine neden olup soğuk stresi oluştururken, 20 °C'nin üzerindeki değerler insanlarda terleme ve sıcaklık hissine neden olmaktadır ve sıcak stresi oluşturmaktadır (Unger, 1999). Bu nedenle THI indisini oldukça kolay ve anlaşılır yorumlama imkanı sunmaktadır. THI indisinde elde edilen değerler termal konfor sınıflama şemasına göre sınıflandırılır (Tablo 2).

Tablo 2: THI Konfor İndisi Sınıflama Şeması	
THI Konfor Sınıfları	THI Değeri (°C)
Aşırı Sıcak	30 +
Çok Sıcak	26,5 – 29,9
Sıcak	20 – 26,4
Konforlu	15 – 19,9
Serin	13 – 14,9
Soğuk	-1,7 – 12,9
Çok Soğuk	< -1,8

Kaynak: Kyle, 1994'den düzenlenmiştir.

Son olarak çalışmada biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında ilişkinin yönünü belirlemek için Pearson'ın korelasyon analizi, biyoklimatik konfor koşullarının doğal ölüm olayları üzerinde etkisini belirlemek için ise lineer regresyon analizi uygulanmıştır.

BULGULAR

Şanlıurfa ili'nin biyoklimatik konfor koşulları, Şanlıurfa Merkez, Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Hilvan, Siverek, Suruç ve Viranşehir ilçelerinin THI indisine göre hesaplanan iklimatik konfor koşullarının ortalaması alınarak belirlenmiştir (Tablo 3). Elde edilen konfor koşullarının günlük, on günlük ve aylık ortalamaları alınarak, zamansal dağılımları yapılmıştır. Ayrıca konfor koşulları, soğuk (THI <15 °C), sıcak (THI > 20 °C) ve konforlu (THI = 15-19,9 °C) termal koşullar olmak üzere üç kategoriye ayrılmıştır.

Tablo 3: Şanlıurfa İlçelerinde Aylık Ortalama THI Konfor Değerleri

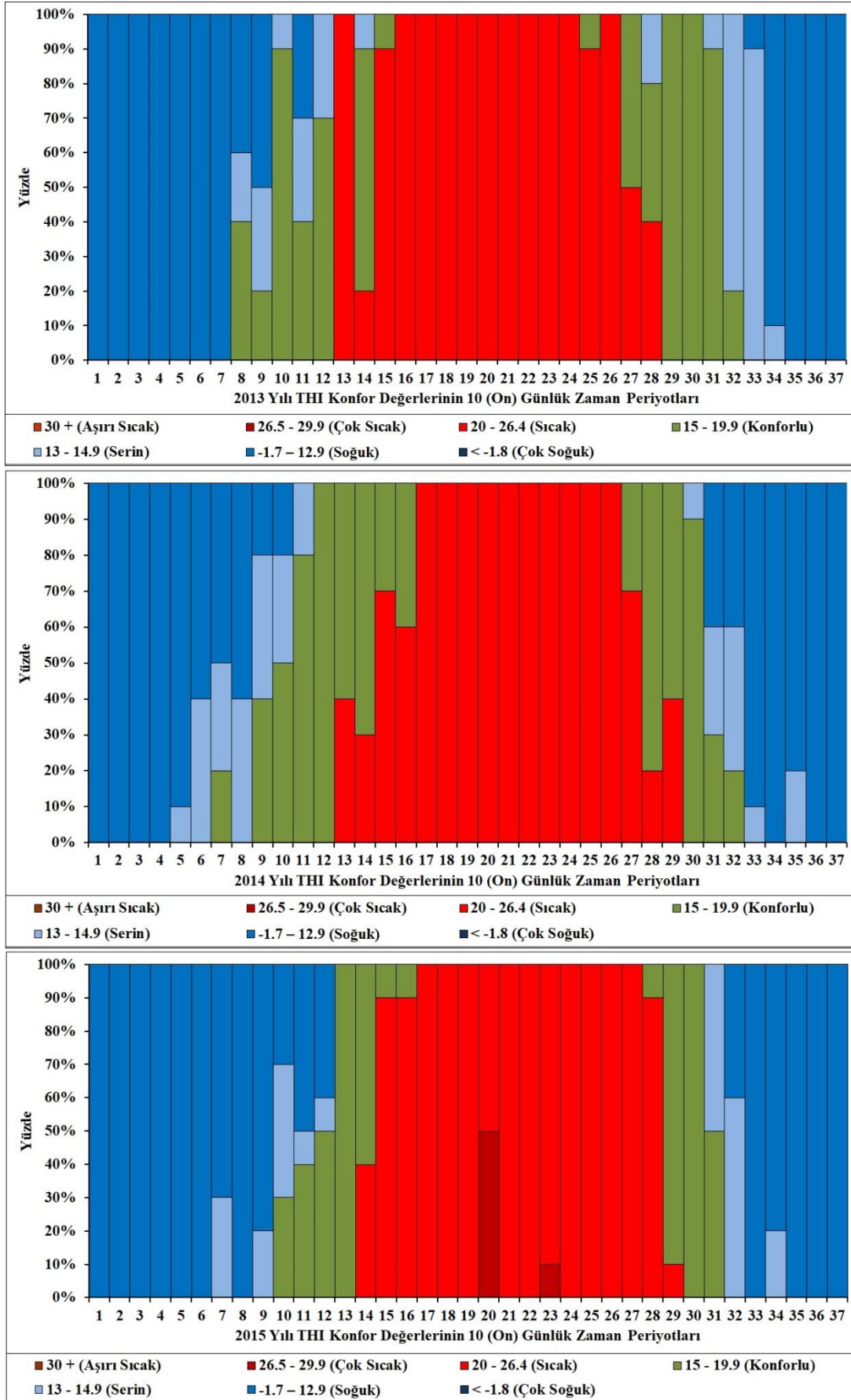
İlçeler/Aylar	Yıl	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Akçakale	2013	6,9	10,0	12,7	16,7	20,5	23,1	24,5	24,3	21,5	17,0	14,5	6,9
	2014	8,8	11,0	13,6	17,2	20,3	22,7	25,2	25,2	22,4	18,2	12,1	10,0
	2015	7,1	9,0	12,2	15,1	20,1	23,1	25,7	25,6	23,7	19,5	13,3	8,9
Birecik	2013	7,9	10,5	12,9	16,5	20,5	22,9	24,5	24,2	21,1	16,7	14,1	8,0
	2014	9,0	10,8	14,2	17,4	20,4	22,7	25,5	25,4	22,4	18,1	11,8	10,6
	2015	6,9	9,1	12,3	15,4	19,6	22,8	25,2	25,2	23,0	18,8	12,6	8,7
Bozova	2013	6,0	8,6	11,4	15,5	19,1	22,0	23,6	23,5	20,7	16,5	13,6	6,4
	2014	8,1	10,6	12,5	16,0	19,2	21,7	24,5	24,6	21,6	17,3	11,2	9,1
	2015	5,9	7,3	10,5	13,4	18,8	22,1	24,8	25,0	23,0	18,2	12,6	8,4
Ceylanpınar	2013	6,7	9,4	12,4	16,7	20,6	23,3	24,8	24,4	21,4	17,0	14,1	5,9
	2014	7,6	9,9	13,2	17,0	20,4	22,8	25,3	25,0	21,9	18,1	11,3	9,0
	2015	6,1	8,2	11,0	14,7	20,2	23,0	25,4	25,2	23,1	19,3	12,4	7,5
Halfeti	2013	5,9	8,5	12,0	16,0	19,7	22,9	25,0	25,2	21,5	16,8	14,0	6,7
	2014	8,5	10,4	12,9	16,3	19,5	21,9	24,8	25,1	21,9	17,3	11,5	8,8
	2015	5,8	7,1	10,8	13,8	19,2	22,1	24,7	24,9	23,2	19,2	13,2	9,4
Hilvan	2013	5,5	8,1	11,1	15,1	18,7	21,9	23,7	23,5	20,6	16,1	12,9	5,3
	2014	7,1	8,2	12,1	15,4	19,2	21,5	24,5	24,4	21,6	16,9	10,5	8,7
	2015	5,3	7,2	10,3	13,2	18,6	22,1	24,4	24,7	22,5	18,0	11,9	7,5
Merkez	2013	7,9	10,0	13,2	16,8	20,2	22,9	24,4	24,3	21,7	18,3	14,8	8,2
	2014	9,7	11,4	14,0	17,2	20,3	22,6	25,2	25,2	22,3	18,3	12,6	10,0
	2015	7,6	8,6	12,3	15,1	20,3	23,0	25,6	25,7	23,9	19,5	14,1	10,2
Siverek	2013	7,7	8,8	11,3	15,4	19,9	23,1	25,1	24,6	21,0	16,4	13,8	6,7
	2014	8,1	9,7	12,8	16,1	19,6	22,0	24,8	24,8	21,7	17,5	11,5	9,3
	2015	5,6	7,7	10,4	13,5	20,4	25,0	28,3	24,6	22,7	18,5	12,5	8,6
Suruç	2013	7,7	8,8	11,3	15,4	19,9	23,1	25,1	24,6	21,0	16,4	13,8	6,7
	2014	8,1	9,7	12,8	16,1	19,6	22,0	24,8	24,8	21,7	17,5	11,5	9,3
	2015	5,6	7,7	10,4	13,5	20,4	25,0	28,3	24,6	22,7	18,5	12,5	8,6
Viranşehir	2013	7,2	9,5	11,9	16,2	19,7	22,9	24,4	24,1	21,2	17,4	14,3	7,3
	2014	9,1	10,7	13,1	16,6	20,1	22,5	24,9	24,9	21,6	18,2	12,2	10,1
	2015	7,2	8,6	11,3	14,5	19,9	22,9	25,4	25,2	23,4	19,2	13,2	9,5
Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Konforlu	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak							
< -1,8	-1,7 – 12,9	13 – 14,9	15 – 19,9	20 – 26,4	26,5 – 29,9	30 +							

Şanlıurfa ilinin günlük ortalama THI konfor değerlerinin dağılımları incelendiğinde, soğuk termal koşullara sahip günlerin sayısının ortalama 165 gün (%45,2), sıcak termal koşulların görüldüğü günlerin sayısının ise 139 gün (%38,1) olduğu görülmektedir. Konforlu olarak değerlendirilen günlerin sayısının ise yıl boyunca ortalama sadece 61 gün (%16,7) olduğu belirlenmiştir. Yıllar arası karşılaştırma yapıldığında; 2015 yılında soğuk ve sıcak termal koşullara sahip günlerin sayıları (sırasıyla 168 gün %66,1 ve 143 gün %39,2) diğer yıllara göre daha fazla ve konforlu gün sayısının (54 gün %14,8) ise daha az olduğu dikkat çekmektedir (Tablo 4).

Tablo 4: Şanlıurfa İli'nde THI Değerlerinin Yıllara Göre Dağılımı

Konfor Sınıfı	Çok Soğuk	Soğuk	Serin	Konforlu	Sıcak	Çok Sıcak	Aşırı Sıcak	Toplam	
THI Değeri	< -1,8	1,7 – 12,9	13 – 14,9	15 – 19,9	20 – 26,4	26,5 – 29,9	30 +		
Gün Sayısı	2013	Sayı 0	118	35	83	129	0	0	365
		% 0	32,3	9,6	22,7	35,3	0	0	100
	2014	Sayı 0	121	33	80	131	0	0	365
		% 0	33,2	9,0	21,9	35,9	0	0	100
	2015	Sayı 0	144	24	54	136	7	0	365
		% 0	39,5	6,6	14,8	37,3	1,9	0	100
ORT	Sayı 0	130	35	61	139	0	0	365	
	% 0	35,6	9,6	16,7	38,1	0	0	100	

Şanlıurfa ili'nin konfor koşullarının on günlük zaman periyodu içerisinde, günlük THI konfor değerlerinin görülme sıklığı yüzdesel olarak belirlenerek dağılım grafikleri oluşturulmuştur (Şekil 4). Grafikler incelendiğinde Şanlıurfa ili'nde 2013 yılında soğuk termal koşullar yılın 1. ile 9-11. on günlük periyotları (Ocak ayından Nisan ayının ortalarına kadar) ve yılın 32. ile 37. on günlük periyotları (Kasım-Aralık) arasında; sıcak termal koşullar yılın 13-15. ile 27. on günlük zaman periyotları (Mayıs ayının son haftasından Eylül ayına kadar) arasında; konforlu koşullar ise iki dönem olmak üzere, 10. ile 14. on günlük zaman periyotları arasında (Nisan ve Mayısın ortalarına kadar) ve 28. ile 31. on günlük zaman periyotları arasında (Ekim ve Kasım ayının ilk haftalarına kadar) gerçekleşmiştir.



Şekil 4: THI indisine Göre Biyoklimatik Konfor Değerlerinin 10 Günlük Zaman Periyotlarında Dağılımı

2014 yılında soğuk termal koşullar, yılın 1. ile 10. on günlük zaman periyotları (Ocak ayından Mart ayının ilk haftalarına kadar) ve 31. ile 37. on günlük zaman periyotları (Ekim ayının son haftalarından Aralık ayına kadar) içerisinde, sıcak termal koşullar, 15. ile 27. on günlük zaman periyotları arasında (Mayıs ayı sonlarından Eylül ayına kadar) ve konforlu termal koşullar ise 10. ile 14. on günlük zaman periyotları (Nisan ayından Mayıs ayının son haftalarına kadar) ile 28. ile 30. on günlük zaman periyotları (Ekim ayı ve yakın dönemleri) arasında hakim biyoklimatik konfor koşullarını oluşturmaktadır.

Son olarak 2015 yılında soğuk termal koşullar, yılın 1. ile 12. on günlük periyotları (Ocak-Nisan) ile yılın 31-32. ile 37. on günlük periyotları (Kasım-Aralık) arasında, sıcak termal koşullar, yılın 15. ile 28. on günlük periyotları (Mayıs ayının sonlarından Ekim ayının ilk haftalarına kadar) arasında; konforlu koşullar ise, 12. ile 14. on günlük zaman periyotları arasında (Mayıs) ve 29. ile 31. on günlük zaman periyotları arasında (Ekim) hakim termal koşullar olarak gerçekleşmiştir.

Şanlıurfa ili'nde THI değerlerinin yıllara göre aylık ortalama dağılımları incelendiğinde; aylık THI konfor değerlerinin 2013 ve 2014 yıllarında oldukça benzer bir dağılım gösterdiği, Kasım ayından Mart ayına kadar bütün aylarda soğuk termal koşulların hakim olduğu, sıcak termal koşulların sadece Haziran-Eylül aylarında meydana geldiği, konforlu olarak belirlenen termal koşulların ise Nisan-Mayıs ve Ekim aylarında hakim olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında ise Kasım ayından Nisan ayına kadar soğuk termal koşullar, Haziran ayından Eylül ayına kadar sıcak termal koşullar hakim iken, konforlu olarak belirlenen termal koşullar ise Mayıs ve Ekim aylarında görülmüştür (Tablo 5).

Yıllar/Aylar		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
THI DEĞERLERİ	2013	6,9	9,2	12,0	16,0	19,9	22,8	24,5	24,3	21,2	16,9	14,0	6,8
	2014	8,4	10,2	13,1	16,5	19,9	22,2	25,0	24,9	21,9	17,7	11,6	9,5
	2015	6,3	8,0	11,2	14,2	19,7	23,1	25,8	25,1	23,1	18,9	12,8	8,7
	Genel Ort.	7,2	9,2	12,1	15,6	19,8	22,7	25,1	24,8	22,1	17,8	12,8	8,3
Çok Soğuk		Soğuk		Serin		Konforlu		Sıcak		Çok Sıcak		Aşırı Sıcak	
< -1,8		-1,7 – 12,9		13 – 14,9		15 – 19,9		20 – 26,4		26,5 – 29,9		30 +	

Araştırmaya konu olan dönemde, doğal ölüm olayları kendi içerisinde yaygın görülen nedenlere göre 6 gruba ayrılmıştır (Tablo 6). Şanlıurfa'da 2013-2015 yılları arasında meydana gelen doğal ölüm olaylarının en fazla dolaşım sistemi hastalıklarından kaynaklandığı görülmektedir. Belirlenen ana hastalık sınıfları içerisinde en az ölüme neden olan hastalık grubunu ise iyi ve kötü huylu tümörler oluşturur (Kolbükten, 2018; Aytaç ve Kolbükten, 2019).

Yıllar	Doğal Ölüm Nedenleri												Toplam	
	Dolaşım Sistemi Hastalıkları		Enfeksiyon ve Parazit Hastalıkları		İyi ve Kötü Huylu Tümörler		Sinir Sistemi Hastalıklar		Solunum Sistemi Hastalıkları		Diğer Doğal Ölüm Nedenleri			
	Kişi	(%)	Kişi	(%)	Kişi	(%)	Kişi	(%)	Kişi	(%)	Kişi	(%)		
2013	1323	39,0	358	10,6	237	7,0	363	10,7	366	10,8	744	21,9	3391	100
2014	1222	35,8	355	10,4	228	6,7	343	10,1	521	15,3	743	21,8	3412	100
2015	1623	46,6	523	15,0	181	5,2	309	8,9	240	6,9	609	17,5	3485	100
Toplam	4168	40,5	1236	12,0	646	6,3	1015	9,9	1127	11,0	2096	20,4	10288	100

Günde ortalama 9-11 doğal ölüm vakasının gerçekleştiği ilde, doğal ölüm olayları en fazla, 2013'te Aralık ayında (395 kişi %11,6), 2014'te Ocak ayında (337 kişi %9,9), 2015'te Aralık ayında (365 kişi %10,5), gerçekleşmiştir. Doğal ölüm vakalarının en az gerçekleştiği dönemler ise 2013'te Eylül ayı (239 kişi %7), 2014'te Eylül ayında (233 kişi %6,8), 2015'te de Şubat ayıdır (265 kişi %7,6) (Tablo 7).

Yıllar/Aylar		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Toplam
2013	Kişi	335	243	297	244	277	311	270	252	239	263	265	395	3391
	%	9,9	7,2	8,8	7,2	8,2	9,2	8	7,4	7	7,8	7,8	11,6	100
2014	Kişi	337	247	308	241	248	271	283	324	233	268	319	333	3412
	%	9,9	7,2	9	7,1	7,3	7,9	8,3	9,5	6,8	7,9	9,3	9,8	100
2015	Kişi	318	265	286	270	282	269	296	283	289	276	286	365	3485
	%	9,1	7,6	8,2	7,7	8,1	7,7	8,5	8,1	8,3	7,9	8,2	10,5	100
GENEL	Kişi	990	755	891	755	807	851	849	859	761	807	870	1093	10288
	%	9,6	7,3	8,7	7,3	7,8	8,3	8,3	8,3	7,4	7,8	8,5	10,6	100

İl genelinde 2009-2017 yılları arasında tüm ölüm olaylarının (intihar, boğulma, yeni doğan ölümleri dahil) mevsimlere göre dağılımı incelendiğinde, ölüm vakalarının çoğunluğu kış mevsiminde gerçekleştiği görülür (Tablo 8). Araştırmanın kapsadığı dönemde il genelinde, doğal ölüm olaylarının mevsimsel dağılımında ölüm vakalarının en fazla kış mevsiminde (2013'te 973 kişi %28,7, 2014'te 917 kişi %26,9, 2015'te 948 kişi %27,2), en az ise 2013 yılında sonbaharda (767 kişi %22,6), 2014 ve 2015 yıllarında ilkbaharda (sırasıyla 797 kişi %23,4, 838 kişi %24) gerçekleştiği belirlenmiştir (Tablo 9).

Yıllar	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
2009	28,3	23,6	24,3	23,8
2010	26,9	23,1	25,7	24,3
2011	28,8	25,0	24,4	21,8
2012	28,8	23,9	24,0	23,3
2013	28,1	25,2	23,9	22,8
2014	25,7	24,6	25,9	23,8
2015	26,6	23,5	24,8	25,1
2016	29,3	23,3	25,0	22,3
2017	26,7	23,8	25,0	24,5

Yıllar	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Toplam
	Kişi	Oran %	Kişi	Oran %	Kişi	Oran %	Kişi	Oran %	
2013	973	28	818	24,1	833	24,6	767	22,6	3391
2014	917	26,9	797	23,4	878	25,7	820	24	3412
2015	948	27,2	838	24	848	24,3	851	24,4	3485

Şanlıurfa İli'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında ilişki düzeyini belirlemek amacıyla Pearson'ın korelasyon yöntemi uygulanmıştır. Günlük konfor koşulları ile doğal ölüm vakaları arasındaki ilişki düzeyi incelendiğinde (Tablo 10), araştırmanın kapsadığı yıllarda günlük düzeyde konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında negatif yönlü ve zayıf şiddette bir ilişkinin var olduğu tespit edilmiştir (2013 yılı: $r = -,204$ ve $p = 0,000$; 2014 yılı: $r = -,143$ ve $p = 0,007$; 2015 yılı: $r = -,122$ ve $p = 0,020$).

Periyotlar	Tanımlayıcı İstatistikler		Korelasyon		
	Ortalama	Standart Sapma	THI Değerleri	Ölüm Sayıları	
2013	THI Değerleri	16,2370	6,47138	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,000 365
	Ölüm Sayıları	9,29	3,752	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,204** ,000 365
2014	THI Değerleri	16,7946	6,07835	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,006 365
	Ölüm Sayıları	9,35	3,338	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,143** ,006 365
2015	THI Değerleri	16,4673	6,94920	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 ,020 365
	Ölüm Sayıları	9,55	3,098	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,122* ,020 365

*. Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır (2-tailed).
**. Korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlıdır (2-tailed).

Araştırmada bir yıllık doğal ölüm olaylarının ve THI konfor değerlerinin 10 günlük ve aylık zamansal dağılımlarında, veri setlerinin yeterli düzeyde oluşmaması, başka bir ifade ile bir yıl içerisinde, on günlük düzeyde toplam 37 ve aylık düzeyde ise toplam 12 veri setinin olması istatistiksel analiz sonuçlarının güvenilirliğini düşürebileceğinden, bu ihtimali ortadan kaldırmak adına, araştırma dönemini kapsayan veri setleri birleştirilerek üç yılın bütününde 10 günlük ve aylık düzeyde korelasyon ve regresyon analizlerine bakılmıştır.

Şanlıurfa İli'nde on günlük ve aylık doğal ölüm vakaları ile konfor koşulları arasındaki korelasyon sonuçları incelendiğinde (Tablo 11), on günlük düzeyde negatif yönlü ve zayıf şiddette ($r = -,251$) ($p = 0,008$); aylık düzeyde ise negatif yönlü orta şiddette bir ilişkinin ($r = -,417$) olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,012$).

Periyotlar		Tanımlayıcı İstatistikler		Korelasyon		
		Ortalama	Standart Sapma	THI Değerleri	Ölüm Sayıları	
10 Günlük	THI Değerleri	16,3853	6,42585	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 111	-,251** 111
	Ölüm Sayıları	92,68	14,145	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,251** 111	1 111
Aylık	THI Değerleri	16,4528	6,36878	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1 36	-,417* 36
	Ölüm Sayıları	285,78	37,025	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-,417* 36	1 36

*. Korelasyon 0.05 seviyesinde anlamlıdır (2-tailed).
**. Korelasyon 0.01 seviyesinde anlamlıdır (2-tailed).

Şanlıurfa İli'nde biyoklimatik konfor koşullarının, doğal ölüm olayları üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla lineer regresyon analizi yapılmıştır. Analizler günlük, on günlük ve aylık veri setlerine uygulanmıştır. Regresyon analizi sonuçlarında, biyoklimatik konfor koşullarının doğal ölüm olayları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

2013 yılı için analiz sonuçlarına bakıldığında (Tablo 12), THI değerlerinin doğal ölüm olayları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiş olup ($F = 15,721$), günlük doğal ölüm olayların %4,2'lik (142 ölüm olayı) bir kısmının THI konfor koşulları ile açıklanabildiği belirlenmiştir ($p = 0,000$). Regresyon analizinde, günlük doğal ölüm vakaları ($B = 11,209$) ve THI değerleri ($B = -0,118$) için katsayılar hesaplanmıştır. Bu katsayılar THI değeri etkisiz olsa bile günlük 11,209 biriminde doğal ölüm olacağını ($p = 0,000$) ve THI değerlerinde meydana gelebilecek olan bir birimlik bir artışta doğal ölüm olaylarında -0,118 biriminde bir azalma olacağını göstermektedir ($p = 0,000$).

MODEL ÖZETİ ^b						
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate		
1	,204 ^a	,042	,039	3,679		
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları			
ANOVA ^b						
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	212,753	1	212,753	15,721	,000 ^a
	Residual	4912,464	363	13,533		
	Total	5125,216	364			
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları			
KATSAYILAR ^a						
Model	Unstandardized Coefficients			Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	11,209	,521		21,526	,000
	THI Değerleri	-,118	,030	-,204	-3,965	,000

a. Dependent Variable: Ölüm Sayıları

2014 yılının analiz sonuçları incelendiğinde (Tablo 13), THI değerlerinin doğal ölüm olayları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu saptanmıştır ($F = 7,559$) ve günlük doğal ölüm olayların %2'lik (68,24 ölüm olayı) bölümünün, THI konfor koşulları ile açıklanabildiği belirlenmiştir ($p = 0,006$). Regresyon analizinde hesaplanan katsayılar (B katsayısı), günlük doğal ölüm olayları için 10,665 ve THI değerleri için ise -0,078 olarak belirlenmiştir. Bu nedenle, THI değeri etkisiz olsa bile günlük 10,665 biriminde doğal ölüm olacağını ($p = 0,000$) ve THI değerlerinde meydana gelebilecek olan bir birimlik bir artışta doğal ölüm olaylarında -0,078 biriminde bir azalma olacağı belirlenmiştir ($p = 0,006$).

Tablo 13: 2014 Günlük Veri Setlerine Uygulanan Regresyon Analizi Sonuçları

MODEL ÖZETİ ^b							
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate			
1	,143^a	,020	,018	3,308			
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
ANOVA ^b							
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	82,715	1	80,715	7,559	,006^a	
	Residual	3972,096	363	10,942			
	Total	4054,811	364				
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
KATSAYILAR ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	10,665	,509			20,937	,000
	THI Değerleri	-,078	,029	-,143		-2,749	,006
a. Dependent Variable: Ölüm Sayıları							

2015 yılında ise (Tablo 14), doğal ölüm olayları üzerinde THI konfor koşullarının istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olduğu (F= 5,474) ve günlük doğal ölüm vakalarının %1,5'lik (52,275 ölüm vakası) bir kısmının THI konfor değerleri ile açıklana bildiği belirlenmiştir (p = 0,020). Regresyon analizinde, günlük doğal ölüm vakaları (B= 10,443) ve THI değerleri (B= -0,054) için katsayılar hesaplanmıştır. Bu katsayılar, THI değeri etkisiz olsa bile günlük 10,443 birimde doğal ölüm olacağını (p = 0,000) ve THI değerlerinde meydana gelebilecek olan bir birimlik bir artışta doğal ölüm olaylarında -0,054 birimde bir azalma olacağını göstermektedir (p = 0,020).

Tablo 14: 2015 Günlük Veri Setlerine Uygulanan Regresyon Analizi Sonuçları

MODEL ÖZETİ ^b							
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate			
1	,122^a	,015	-,012	3,079			
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
ANOVA ^b							
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	51,883	1	51,883	5,474	,020^a	
	Residual	3440,528	363	9,480			
	Total	3492,411	364				
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
KATSAYILAR ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	10,443	,415			25,166	,000
	THI Değerleri	-,054	,023	-,122		-2,340	,020
a. Dependent Variable: Ölüm Sayıları							

On günlük doğal ölüm vakaları üzerinde THI değerlerinin etkisini belirlemek amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda (Tablo 15) istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar elde edilmiş (F= 7,311) on günlük doğal ölüm olaylarının %6,3'lük (648,144 ölüm olayı) kısmı THI konfor koşulları ile açıklanabildiği belirlenmiştir (p = 0,008). 10 günlük doğal ölümlerin regresyon analizinde, 10 günlük doğal ölüm vakaları (B= 101,728) ve THI değerleri (B= -0,552) için katsayılar hesaplanmıştır. Bu katsayılar, THI değeri etkisiz olsa bile 10 gün içerisinde 101,728 birimde doğal ölüm vakası gerçekleşebilecekken (p = 0,000) ve THI değerlerinde meydana gelebilecek olan bir birimlik bir artışta doğal ölüm olaylarında -0,552 birimde bir azalma olacağını göstermektedir (p = 0,008).

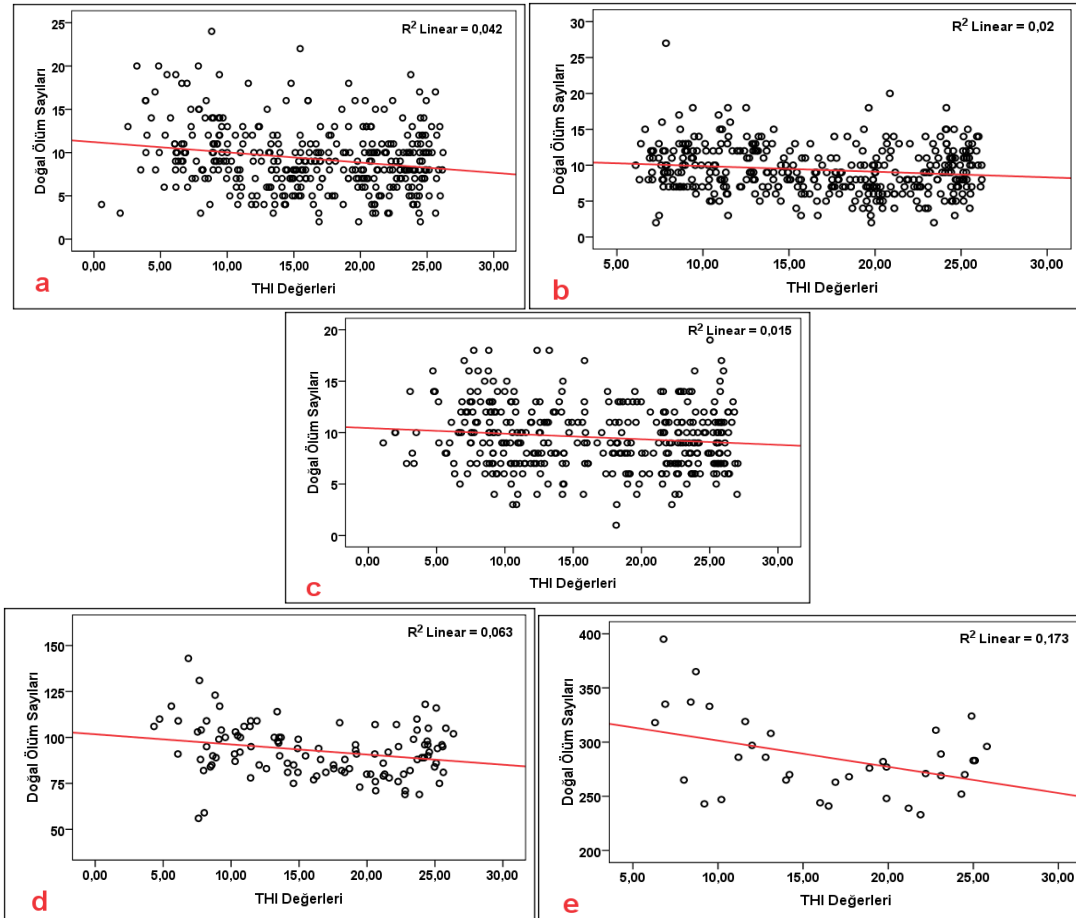
Tablo 15: 10 günlük Veri Setlerine Uygulanan Regresyon Analizi Sonuçları

MODEL ÖZETİ ^b							
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate			
1	,251^a	,063	,054	13,756			
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
ANOVA ^b							
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	1383,440	1	1383,440	7,311	,008^a	
	Residual	20624,524	109	189,216			
	Total	22007,964	110				
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
KATSAYILAR ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	101,728	3,590			28,335	,000
	THI Değerleri	-,552	,204	-,251		-2,704	,008
a. Dependent Variable: Ölüm Sayıları							

Son olarak aylık doğal ölüm olayları üzerinde THI konfor değerlerinin etkisi, regresyon analizinde (Tablo 16) istatistiksel açıdan anlamlı olarak belirlenmiştir (F= 7,137) ve aylık doğal ölüm olayların %17,3'lik (1779,8 ölüm olayı) bölümünün, THI konfor koşulları ile açıklanabildiği ortaya konulmuştur (p = 0,012). Regresyon analizinde, aylık doğal ölüm vakaları (B= 325,617) ve THI değerleri (B= -2,421) için hesaplanan katsayılar, THI değeri etkisiz olsa bile aylık 325,617 biriminde doğal ölüm olacağını belirtmektedir (P = 0,000) ve THI değerlerinde meydana gelebilecek olan bir birimlik bir artışta doğal ölüm olaylarında -2,421 biriminde bir azalma olacağını göstermektedir (p = 0,012).

Tablo 16: Aylık Veri Setlerine Uygulanan Regresyon Analizi Sonuçları							
MODEL ÖZETİ ^b							
Model	R	R ²	Adjusted R ²	Std. Error of the Estimate			
1	,417 ^a	,173	,149	34,152			
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
ANOVA ^b							
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	8323,843	1	8323,843	7,137	,012 ^a	
	Residual	39656,380	34	1166,364			
	Total	47980,222	35				
a. Predictors: (Constant), THI Değerleri			b. Dependent Variable: Ölüm Sayıları				
KATSAYILAR ^a							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		t	Sig.
1	(Constant)	B	Std. Error	Beta			
	THI Değerleri	325,617	15,962			20,399	,000
		-2,421	,906	-,417		-2,671	,012
a. Dependent Variable: Ölüm Sayıları							

Şanlıurfa ili'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişki ve konfor koşullarının doğal ölüm olayları üzerindeki etkisi istatistiksel düzeyde anlamlı bulunmuş, sonuçların daha iyi anlaşılması adına serpilme diyagramları oluşturulmuştur (Şekil 5). Diyagramda doğrusal çizgiler negatif yönde bir eğilim göstermekte ve THI konfor değerlerinde azalma meydana gelirken ölüm olaylarında da artış meydana gelmektedir. Araştırma alanında doğal ölüm olaylarının, THI konfor değerlerinin 15 °C'nin altında olduğu soğuk termal koşullara sahip günlerde diğer konfor koşullarına göre daha fazla meydana gelmiş olması, (2013 %45, 2014 %45,6, 2015 %47,8, on günlük %49 ve aylık %47,3) istatistiksel analizlerin sonuçlarını ve diyagramları doğrulamaktadır.



Şekil 5: Doğal Ölüm Olayları ile Biyoklimatik Konfor Koşulları Arasındaki İlişkiyi Gösteren Diyagramlar (a 2013, b 2014, c 2014, d on günlük, e aylık)

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Şanlıurfa İli'nde 2013-2015 yılları arasındaki dönemde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu kapsamda Şanlıurfa İli'nde 2013-2015 yılları arasında Sıcaklık Nemlilik (THI) İndisine göre hesaplanan biyoklimatik konfor koşulları şu şekilde özetlenebilir.

Şanlıurfa İli'nde günlük ortalama THI konfor değerlerinin dağılımları incelendiğinde, soğuk termal koşullara (THI <15 °C) sahip günlerin sayısının ortalama 165 gün (%45,2), sıcak termal koşulların (THI > 20 °C) görüldüğü günlerin sayısının ise 39 gün (%38,1) olduğu görülmektedir. Konforlu olarak değerlendirilen günlerin (THI = 15-19,9 °C) sayısı ise yıl boyunca ortalama sadece 61 gündür (%16,7). Yıllar arası karşılaştırma yapıldığında, 2015 yılında soğuk ve sıcak termal koşullara sahip günlerin sayıları (sırasıyla 168 gün %66,1 ve 143 gün %39,2) diğer yıllara göre daha fazla ve konforlu gün sayısının (54 gün %14,8) ise daha az olduğu dikkat çekmektedir. Şanlıurfa İli'nde THI değerlerinin yıllara göre aylık ortalama dağılımları incelendiğinde; aylık THI konfor değerlerinin 2013 ve 2014 yıllarında oldukça benzer bir dağılım gösterdiği, Kasım ayından Mart ayına kadar bütün aylarda soğuk termal koşulların hakim olduğu, sıcak termal koşulların sadece Haziran-Eylül aylarında meydana geldiği, konforlu olarak belirlenen termal koşulların ise Nisan-Mayıs ve Ekim aylarında olduğu belirlenmiştir. 2015 yılında ise Kasım ayından Nisan ayına kadar soğuk termal koşullar, Haziran ayından Eylül ayına kadar sıcak termal koşullar hakim iken, konforlu olarak belirlenen termal koşullar ise sadece Mayıs ve Ekim aylarında görülmüştür.

Araştırmada doğal ölüm olayları ile biyoklimatik konfor koşulları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmış, THI konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında 2013, 2014 ve 2015 yıllarında günlük, on günlük ve aylık düzeyde istatistiksel açıdan anlamlı ilişki tespit edilmiştir. Doğal ölüm vakaları, THI değerlerinin 15 °C'nin altında yer aldığı soğuk stres koşullarının yaşandığı günlerde kümelenme göstermektedir. Ham ölüm olaylarının mevsimlere göre dağılımında da benzeri bir durum söz konusu olup, bu durum istatistiksel analiz sonuçlarını doğrulamaktadır (Tablo 8 ve 9).

Korelasyon analizi sonucunda, biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasında günlük ve on günlük düzeyde negatif yönde ve düşük korelasyon olduğu (2013 yılı: $r = -,204$ ve $p = 0,000$; 2014 yılı: $r = -,143$ ve $p = 0,007$; 2015 yılı: $r = -,122$ ve $p = 0,020$; on günlük: $r = -,251$ ve $p = 0,008$), ancak aylık düzeyde ise negatif yönlü orta şiddette bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($r = -,417$ ve $p = 0,012$). Korelasyon katsayıların negatif yönde çıkması, doğal ölüm olaylarının THI konfor değerlerinin 15 °C'nin altında olduğu soğuk termal koşullara sahip günlerde, diğer konfor koşullarına göre daha fazla meydana gelmiş olması ile ilişkilidir (2013 %45, 2014 %45,6, 2015 %47,8, on günlük %49 ve aylık %47,3). Regresyon analizinde ise biyoklimatik konfor koşullarının doğal ölüm vakaları üzerindeki etkisi günlük düzeyde 2013 yılında %4,2, 2014 yılında %2, 2015 yılında %1,5, on günlük düzeyde %6,3 ve aylık düzeyde %17,3 ($p < 0,05$) olarak belirlenmiştir. Başka bir ifade ile söz konusu bu değerler (2013: %4,2; 2014: %2; 2015: 1,5; on günlük %6,3; aylık düzeyde %17,3), doğal ölüm olaylarının ne kadarlık kısmının biyoklimatik konfor koşulları ile izah edilebileceğini göstermektedir. Regresyon sonuçlarına göre zamansal çözünürlük düştükçe iklimle ilişkilenebilecek ölüm olayı miktarı artmaktadır. Bu durum zamansal çözünürlük düştükçe genişleyen zaman dilimi içerisinde ölüm vakası sayısının artması ile ilişkilidir.

Çeşitli ülkelerde yapılmış olan benzeri çalışmalarda, biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm olayları arasında önemli ölçüde ilişkin olduğu belirlenmiş, bu çalışmalarda genel olarak, ekstrem termal koşulların doğal ölüm olaylarını tetiklediği, genel olarak soğuk termal koşulların olduğu dönemlerde ölüm olaylarının arttığı (Nastos ve Matzarakis, 2012; Donaldson ve diğ., 1998; Diaz ve diğ., 2005; Barnett, 2007; Nastos ve Matzarakis, 2008; Muthers ve diğ., 2010; Matzarakis ve diğ., 2011; Nastos ve diğ., 2013) sonucuna ulaşılmıştır. Şanlıurfa İli'ni kapsayan araştırmamızda da uluslararası literatürde mevcut bulunan sonuçlara benzer sonuçlara ulaşılmış, araştırmaya konu olan dönemde Şanlıurfa İli'nde ölüm olaylarının kış mevsiminde arttığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada ölüm olaylarına ilişkin yüksek çözünürlüklü (günlük düzeyde) veri teminine ilişkin sıkıntılar nedeni ile 2013-2015 yılları arasındaki dönem araştırılmış ve söz konusu 3 yıllık dönemde ayrı ayrı değerlendirilen her bir yılın korelasyon ve regresyon analiz sonuçlarına göre; biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm vakaları arasında anlamlı ilişkinin olduğu, ancak bu ilişkinin çok yüksek seviyede olmadığı belirlenmiştir. Bu durum ilk bakışta araştırma süresinin kısa olması ile ilişkili gibi görünse de, analiz sonuçlarının ve ham ölüm verilerinin incelenmesi (Tablo 8 ve 9) ölüm olaylarının soğuk mevsimde artmasına rağmen bu artışın çok belirgin bir şekilde meydana gelmemesi ve bu nedenle de korelasyon değerlerinin düşük veya orta şiddette olması, Karasal Akdeniz iklimi özelliklerini gösteren Şanlıurfa İli genelinde kışların ılık geçmesine bağlanmıştır.

Öte yandan Diaz ve diğerleri (2005) " Mortality impact of extreme winter temperatures" adlı çalışmalarında 1986-1997 yılları arasındaki 12 yıllık zaman diliminde değişik yaş gruplarına göre ölüm olayları ile maksimum ve minimum sıcaklık koşulları arasındaki ilişkileri incelemiş ve araştırmalarında istatistiksel açıdan anlamlı ancak yüksek olmayan korelasyon sonuçları elde etmişlerdir (65-75 yaş gruplarında $T_{max} = -0,169$ $p=0,000$; $T_{min} = -0,127$ $p=0,000$ ve 75 yaş üstü için $T_{max} =$

- 0,081 p=0,001; $T_{mim} = -0,069$ p=0,007). Benzeri bir durum [Iñiguez ve diğerlerinin \(2010\)](#) "Relation between temperature and mortality in thirteen Spanish cities" adlı çalışmaları için de geçerlidir. Söz konusu çalışmada İspanya'nın 13 şehrinde 1990 ila 1996 arasındaki 7 yıllık dönemde günlük genel ölüm olayları ile sıcaklık şartları arasında 0,27 ila 2,88 arasında değişen değerlerde korelasyon tespit etmişlerdir. Söz konusu araştırmaların değişik mekanlarda ve değişik araştırma sürelerini kapsamına rağmen düşük korelasyon değerlerini içermeleri, biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm vakaları arasındaki ilişkinin çok değişik şekillerde gerçekleşebileceğini göstermektedir.

Biyoklimatik konfor koşulları ile ölüm olayları arasındaki ilişkinin araştırıldığı uluslararası çalışmaların bazılarında sıcak hava dalgalarının yaşandığı dönemlerde ölüm olaylarında artış olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada buna ilişkin bir bulguya rastlanmamıştır. Araştırma döneminin daha uzun yılları kapsamı durumunda daha detaylı sonuçların ortaya çıkabileceği hatta küresel ısınma ve sıcak hava dalgalarının ölüm olayları üzerine etkilerine ilişkin yeni bulguların elde edilebileceği düşünülmektedir.

Teşekkür

İstatistik alanındaki katkı ve önerilerinden dolayı Dr. Hakkı Polat'a teşekkür ederiz.

To Cite This Article: Kolbükten, M. & Aytaç, A. S. (2020). The investigation of the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases in the Şanlıurfa province between 2013-2015. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 41, 346-366.

Submitted: November 26, 2019

Revised: December 19, 2019

Accepted: January 07, 2020

EXTENDED ABSTRACT

THE INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BIOCLIMATIC COMFORT CONDITIONS AND NATURAL MORTALITY CASES IN THE ŞANLIURFA PROVINCE BETWEEN 2013-2015

INTRODUCTION

Climate which is a factor formed of geographical environment and controls all aspects of human life, represents the average of weather conditions in an area during many years. Weather events (atmospheric events) which occur inside the atmosphere and its layer of troposphere, affect daily activities of people in different ways. Simply, many things are under the impact of atmospheric events from the quality of daily wearing clothes to travel anywhere. On the other hand, climate conditions such as long duration average of atmosphere events have big impacts over our lives in a lot of ways. For example, many things are planned according to climate conditions, from agriculture to transportation, from industry to evaluation of hydroelectricity potential. Impacts of climate are seen on human life in a lot of ways, like habitation, agriculture, industry, tourism, trade, transportation, even art, crime events etc.

People are always open to the effects of the atmospheric environment conditions. Therefore, adaptation reactions which human beings have, should be accepted as a response to atmospheric environment changes. The adaptation reactions of a healthy human against atmosphere conditions occur in the form of perspiration or chill and so forth. The adaptability of humans shows a quite high variation according to various factors such as age, sexuality, health and weight. For example, when age factor is considered, it can be seen that the adaptabilities of children and elder people is quite low. On the other hand, human health is influenced over long period by climate. For this reason, the seasonal changes are more important than the daily changes. At this point, it can be mentioned some climatological threshold values. For example, people show an exaggerated response and mortality cases increase on days which daily maximum air temperature together with high atmospheric moisture exceeds the average highest temperature in summer seasons. The mentioned here is a heat wave. These threshold values can change according to people's lifestyle and wealth level (Türkeş, 2010).

Some diseases are significantly connected with weather changes. It is also determined important relationships at different levels between mortality cases and seasons (Atalay, 2010). The seasonal changes which occur in atmospheric conditions or the periodical changes which occur in seasons, in other words, the extreme conditions which occur at meteorological parameters, constitute an important risk factor on human health and mortality cases.

The relationships between human health and climate conditions have attracted people's attention for a long time. For example, Hippocrates expressed that patients and illness reasons should be considered inside the living environment in his Corpus Hippocraticum named book in 460-377 BC (Nastos et al., 2013). The investigations which produced the connections between climate conditions and human health have started to be studied mostly in the last 50 years. The important investigations connected with the subject have been done in particular European countries, USA and The Far East (Gosling et al., 2009). In Turkey, the research which studies the relationships between bioclimatic comfort conditions and illnesses or mortality cases is quite limited. Despite some research which has been done connected with bioclimatology in the last years, these mostly concentrated on the areas like the analysis of bioclimatic comfort conditions, the effect of urbanisation on bioclimatic conditions and the determination of relationships between bioclimatic comfort conditions and tourism or recreational activities.

In this study, the determination of the relationship between bioclimatic comfort conditions and mortality cases in Şanlıurfa, which is one of the hottest cities in Turkey, is considered (Figure 1). The investigation of the mentioned relationships is considerably important in terms of the prevention of mortality cases due to the climate trigger impact. This investigation is one of first research which determines the relationship between bioclimatic comfort conditions and

mortality cases by analytical methods. At the same time, the results of the investigation are also important in terms of the connected issue to which is added the first samples of international literature from Turkey.

Şanlıurfa has a Subtropical Semi-arid Continental Mediterranean Climate which is hot and arid in summers, warm and rainy in winters (Aytaç et al., 2016; Toy et al., 2016). The annual average temperature is 17,4 °C. The monthly average temperature is between 27 °C and 31 °C in summer, while it is between 4,9 °C and 6,8 °C in winter (Table 1, Figure 2). Mediterranean Precipitation Regime is effective in the province. The amount of annual total precipitation is 330 mm (47 %winter, 33 %spring, 19 %autumn and 1 %summer) (Table 1, Figure 2).

METHOD

In this study, the relationship between natural mortality cases and bioclimatic comfort conditions in Şanlıurfa Province has been investigated. Within this framework, the mortality data has been obtained from Şanlıurfa Public Health Department and the meteorological data, including 10 meteorology stations, has been obtained from Turkey General Directorate of State Meteorology. The investigation contains 3 years between 01.01.2013 and 31.12.2015. However, unnatural mortality cases, which include homicide, suicide, drowning etc. and also new born infant mortality cases (0-1 age), were not counted in the investigation due to the fact that those were not connected with climate.

Firstly, Thermohygro-metric Index (THI) was conducted in the study to determine the bioclimatic comfort conditions. Secondly, Pearson correlation analysis was used to determine the direction of the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases. Lastly, linear regression analysis was also performed to determine the influence of bioclimatic comfort conditions on the natural mortality cases.

FINDINGS

Şanlıurfa Province's bioclimatic comfort conditions were determined according to average of data from 10 meteorology stations (Central District, Akçakale, Birecik, Bozova, Ceylanpınar, Halfeti, Hilvan, Siverek, Suruç and Viranşehir) performed by THI index (Table 3). The results of THI were divided into three temporal distributions, such as daily, ten daily and monthly. Also the comfort conditions were categorised in three groups as cold (THI < 15 °C), hot (THI > 20 °C) and comfortable (THI = 15-19,9 °C).

When examining the distribution of the daily average THI comfort value, it is seen that day numbers of cold thermal conditions are 165 days (45,2 %) and day numbers of hot thermal conditions are 139 days (38,1 %). However, the numbers of comfortable days are just 61 days (16,7 %). When examining the inter-annual, in 2015 the day numbers of cold and hot thermal conditions are higher (168 days 66,1 %and 143 days 39,2 %respectively) and the comfortable days are lower (54 days 14,8 %) compared to the other years (Table 4).

The percental distribution graphs of 10 daily timewise distributions of comfort conditions were made according to THI values at daily levels. In other words, the frequency of daily THI comfort values was determined in one ten-daily timewise period as percentages (Figure 4). When examining the graphs, cold thermal conditions were seen between the 1st and 9th-12nd ten-daily periods and between the 31st-32nd and 37th ten-daily periods as dominant thermal conditions, while hot thermal conditions were seen between the 13th-15th and 27th-28th ten-daily periods as dominant thermal conditions. Comfortable thermal conditions were seen between the 10th-14th ten-daily periods and between the 28th-31st ten-daily periods as dominant thermal conditions.

When examining the distribution of monthly THI comfort values in the inter-annual, the thermal conditions were found to be quite similar in 2013 and 2014. In these years, cold thermal conditions were dominant from December to March, hot thermal conditions occurred from June to September and lastly comfortable conditions were seen in April, May and December. However, in 2015, cold thermal conditions occurred from December to April, hot thermal conditions were dominant from June to September and comfortable conditions were just seen in May and December (Table 5).

The natural mortality cases were divided into 6 groups according to common causes (Table 6). The highest mortality cases were seen in diseases caused by circulatory system diseases, while the lowest mortality occurred in tumour (neoplasm) disease group in Şanlıurfa Province between 2013 and 2015 (Kolbüken 2018; Aytaç and Kolbüken, 2019).

In the investigation area, a daily average of 9-11 natural mortality cases occurred (Table 7). The highest natural mortality cases occurred in December 2013 (395 people, 11,6 %), in January 2014 (337 people, 9,9 %) and in December 2015 (365 people, 10,5 %). The lowest natural mortality cases occurred in September 2013 and 2014 (239 people, 7 %; 233 people, 6,8 %respectively) and in February 2015 (265 people, 7,6 %).

When examining the seasonal distribution of general mortality cases, including suicide, drowning and new born infant etc. all over the province between 2009 and 2017, the highest mortality occurred in the winter season (Table 8). Similarly the seasonal distribution of natural mortality cases in the investigation period, the highest mortality occurred in the winter season (973 people 28,7 %in 2013, 917 people 26,9 %in 2014, 948 people 27,2 %in 2015), while the lowest mortality was seen in autumn in 2013 (767 people 22,6 %) and in spring in 2014 and 2015 (797 people 23,4 %and 838 people 24 %respectively) (Table 9).

In Şanlıurfa Province, Pearson's correlation analyses were conducted in order to determine the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases. In the province, it was found that the statistically significant relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases at daily levels was negative and weak in 2013 ($r = -,204$; $p = 0,000$), 2014 ($r = -,143$; $p = 0,007$) and 2015 ($r = -,122$; $p = 0,020$) (Table 10). Moreover, it was also found that the statistically significant relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases in the province was negative and weak ($r = -,251$; $p = 0,008$) at ten-days and negative and moderate ($r = -,417$; $p = 0,012$) at monthly levels (Table 11).

On the other hand, linear regression analyses were also conducted in order to determine the effects of bioclimatic comfort conditions on natural mortality cases in Şanlıurfa. In the result of regression analyses, it was found that the effects of bioclimatic comfort conditions on natural mortality cases were at 4,2 %in 2013 ($p = 0,000$), 2 %in 2014 ($p = 0,006$), 1,5 %in 2015 ($p = 0,020$) at daily levels, 6,3 %at ten-day levels ($p = 0,008$) and lastly 17,3 %at monthly levels ($p = 0,044$) (Table 12, 13, 14, 15 and 16).

In conclusion, it was found that the statistically significant relationships between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases in Şanlıurfa and distribution diagrams were created due to the fact that the results of statistical analyses could be clearly examined (Figure 5). In the diagrams, the line shows a tendency in a negative direction and it also shows that natural mortality cases increased when there was a decrease in THI comfort values. In this study, natural mortality cases occurred on cold thermal days when bioclimatic comfort conditions were under 15 °C (45 %in 2013, 45,6 %in 2014, 47,8 %in 2015, 49 %at ten-daily levels and 47,3 %at monthly levels), more than the other thermal conditions and this confirmed the accuracy of the results of statistical analyses and distribution diagrams.

CONCLUSION AND DISCUSSION

In this study, the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality was investigated in Şanlıurfa between 2013 and 2015. Within this scope, the bioclimatic comfort conditions according to The Thermohygro-metric Index (THI) can be summarized as indicated below.

When examining the distribution of the daily average THI comfort value, it is seen that day numbers of cold thermal conditions ($THI < 15\text{ °C}$) are 165 days (45,2 %) and day numbers of hot thermal conditions ($THI > 20\text{ °C}$) are 139 days (38,1 %). However, the number of comfortable days ($THI = 15-19,9\text{ °C}$) is just 61 days (16,7 %). When examining the inter-annual, in 2015 the day numbers of cold and hot thermal conditions are higher (168 days 66,1 %and 143 days 39,2 %respectively) and the comfortable days are lower (54 days 14,8 %) compared to the other years. In monthly THI comfort values in the inter-annual, the thermal conditions were found to be quite similar in 2013 and 2014. In these years, cold thermal conditions were dominant from December to March, hot thermal conditions occurred from June to September and lastly comfortable conditions were seen in April, May and December. However, in 2015, cold thermal conditions occurred from December to April, hot thermal conditions were dominant from June to September and comfortable conditions were just seen in May and December.

In the investigation, Pearson's correlation and linear regression analyses were conducted in order to determine the relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases in the province. As a result of the statistical analyses, it was found that there were statistically significant relationships between the bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases at daily, ten-days and monthly levels in Şanlıurfa during the aforementioned study period. On the other hand, natural mortality cases occurred on cold thermal days when THI bioclimatic comfort conditions were under 15 °C, more than the other thermal conditions and this confirmed the accuracy of the results of statistical analyses and distribution diagrams.

According to the result of correlation analyses, it was found that the statistically significant relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality cases at daily and ten-day levels were negative and weak ($r = -,204$ and $p = 0,000$ in 2013; $r = -,143$ and $p = 0,007$ in 2014; $r = -,122$ and $p = 0,020$ in 2015; $r = -,251$ and $p = 0,008$ at ten-day levels). Moreover, it was also found that the statistically significant relationship at monthly levels was negative and moderate ($r = -,417$ and $p = 0,012$). The reason for the negative correlation is due to the fact that natural mortality cases occurred on cold thermal days when THI bioclimatic comfort conditions were under 15 °C, more than the other thermal

conditions (45 % in 2013, 45,6 % in 2014, 47,8 % in 2015, 49 % at ten-day levels and 47,3 at monthly levels). In the result of regression analyses, it was found that there were the effects of bioclimatic comfort conditions on natural mortality cases at 4,2 % in 2013, 2 % in 2014 and 1,5 % in 2015 at daily levels, 6,3 % at ten-day levels and lastly 17,3 % at monthly levels ($p < 0,05$). The aforementioned results show the effect of bioclimatic comfort conditions on natural mortality cases.

In the results of similar studies in different countries, it was found that there was an important relationship between bioclimatic comfort conditions and mortality cases, and it was determined that extreme conditions caused an increase in the numbers of mortality and the numbers of mortality increased in very cold winter seasons (Nastos and Matzarakis, 2012; Donaldson et al., 1998; Diaz et al., 2005; Barnett, 2007; Nastos and Matzarakis, 2008; Muthers et al., 2010; Matzarakis et al., 2011; Nastos et al., 2013). In this study, similar results were found according to the findings of international investigations and it was determined that the highest number of mortalities occurred in winter season in Şanlıurfa during the study period.

In this study, three years between 2013 and 2015 were investigated, due to the fact that the obtaining of mortality data was insufficient and limited. During the aforementioned study period, it was determined that there was a statistically significant relationship between bioclimatic comfort conditions and natural mortality, however the relationship was not at a very high level according to the results of correlation and regression analyses, which were conducted separately for each year. Even though these results were seen to be associated with the short study period at first appearance, when examining the seasonal distribution of general and natural mortality, the weak-moderate of correlation values occurred due to the fact that mortality was higher in the winter season but the difference was not high (Table 8 and 9). Also the results can be associated that Şanlıurfa Province has temperate winter seasons, due to the Continental Mediterranean Climate. In conclusion, it is thought that more detailed results can be found when the study covers a longer time period and the reasons for mortality which are associated more with climate.

Kaynakça / References

- Almedia, S.P., Casimiro, E. & Calheiros, J. (2010). Effects of apparent temperature on daily mortality in Lisbon and Oporto, Portugal. *Environ Health*, (9)12. DOI: 10.1186/1476-069X-9-12.
- Analitis, A., Katsouyanni, K., Biggeri, A., Baccini, M., Forsberg, B., Bisanti, L., Kirchmayer, U., Ballester, F., Cadum, E., Goodman, P. G., Hojs, A., Sunyer, J., Tiittanen, P. & Michelozzi, P. (2008). Effects of cold weather on mortality: results from 15 european cities within the PHEWE project. *American Journal of Epidemiology*, 168(12), 1397-1408.
- Atalay, İ. (2010). *Uygulamalı Klimatoloji*. İzmir: META Basım Matbaacılık Yayınları.
- Aytaç, A. S. & Kolbükten, M. (2019). Şanlıurfa merkez ilçelerinde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesine yönelik ilk bulgular (2013-2015). *Turkish Studies Social Sciences*, 14(6), 2885-2906.
- Aytaç, A. S., Yetmen, H., Benek, S., Elmastaş, N., Şahinalp, M. S., Özcanlı, M. & Şahap, A., (2016). Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nün fiziki coğrafyası. *The Journal of Academic Social Science (Asos Journal)*, 37, 473-506.
- Barnett, A. G. (2007). Temperature and cardiovascular deaths in the US elderly: changes over time. *Epidemiology* (18)3, 369-372.
- Benek, S., Elmastaş, N., Şahinalp, Aytaç, A. S., Yetmen, H., M. S., Özcanlı, M. & Şahap, A., (2019). *Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsü'nün Coğrafi Etüdü*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Burch GE & Giles TD. (1970). The burden of a hot and humid environment on the heart. *Mod Concepts Cardiovasc Dis*, 39, 115-120.
- Burch, GE. & Ansari A. (1969). Climatic factors in ischemic heart disease. *South Med J.*, 62, 579-582.
- Colwell, R.R., Epstein, PR., Cubler, D., Maynard, N., Mc Michael AJ & Patz JA (1998). Climate change and human health. *Science*, 279(5353), 968-969.
- Curriero, F.C., Heiner K.S., Samet J.M., Zeger S.L., Strug, L. & Patz JA (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *Am J Epidemiol*, 155(1), 80-87.
- Diaz, J., Garcia, R., de Velaquez C. F., Hernandez E., Lopez, C. & Otero, A. (2002). Effects of Extremely Hot Days on People Older Than 65 Years in Seville (Spain) From 1986 to 1997. *Int J Biometeorol*, 46(3), 145-149.
- Diaz, J., Garcia, R., Lopez, C., Linares, C., Tobias, A., Prieto, L. (2005). Mortality impact of extreme winter temperatures. *Int J Biometeorol*, 49, 179-183.
- Díaz, J., García-Herrera, R., Trigo, R.M., Linares, C., Valente, M.A., De Miguel J.M. & Hernández, E. (2006). The impact of the summer 2003 heat wave in Iberia: how should we measure it? *Int J Biometeorol*, 50, 159-166.
- Donaldson, G. C., Ermakov, S. P., Komarow, Y. M., McDonald, C. P. & Keatinge, W. R. (1998). Cold related mortalities and protection against cold in Yakutsk, eastern Siberia: observation and interview study. *BMJ*, 317, 978-982.
- Fish, PD., Bennett, GC. & Millard PH. (1985). Heat wave morbidity and mortality in old age. *Age Aging*, 14(4), 243-245.
- Flynn, A., McGreevy, C. & Mulkerrin, EC. (2005). Why do older patients die in a heat wave. *Int J Med.*, 98, 227-229.
- Glantz, SA. (1993). Heart disease and the environment. *J Am Coll Cardiol.*, 21, 1473-1474.

- Gosling, SN., Lowe, JA., McGregor, GR., Pelling, M. & Malamud BD. (2009). Associations between elevated atmospheric temperature and human mortality: a critical review of the literature. *Climatic Change*, 92(3-4), 299-341.
- Güçlü, Y. (2009). Batı Karadeniz Bölümü kıyı kuşağında iklimik konfor ve deniz turizmi mevsiminin iklim koşullarına göre belirlenmesi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 1-14.
- Hajat, S. & Kosatky, T. (2010). Heat-related mortality: a review and exploration of heterogeneity. *J Epidemiol Community Health*, 64, 753-760.
- Hajat, S., Kovats, R. S. & Lachowycz, K. (2007). Heat-related and cold-related deaths in England and Wales: Who is at risk? *Occup Environ Med*, 64, 93-100.
- Hajat, S., Kovats, R. S., Atkinson, R. W. & Haines, A. (2002). Impact of hot temperatures on death in London: A time series approach. *J Epidemiol Community Health*, 56, 367-372.
- Heudorf, U. & Meyer, C. (2005). Gesundheitliche Auswirkungen extremer Hitze—am Beispiel der Hitzewelle und der Mortalität in Frankfurt am Main im August 2003. *Gesundheitswesen*, 67, 369-374.
- Huynen, M., Martens, P., Schram, D., Weijenberg, MP. & Kunst AE. (2001). The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. *Environ Health Perspect*, 109(5), 463-465.
- Iñiguez, C., Ballester, F., Ferrandiz, J., Pérez-Hoyos, S., Sáez, M., & López, A. (2010). "Relation between temperature and mortality in thirteen Spanish cities", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(8), 3196-3210.
- Kalkstein, L. S. & Greene, J. S. (1997). An evaluation of climate/mortality relationships in large US cities and the possible impacts of a climate change. *Environmental Health Perspectives*, 105(1), 84-93.
- Kassomenos, PA., Gryparis, A. & Katsouyanni, K. (2007). On the association between daily mortality and air mass types in Athens, Greece during winter and summer. *Int J Biometeorol.*, 51, 315-322.
- Keatinge, W. R. & Donaldson, G. C. (1997). Cold exposure and winter mortality from ischaemic heart disease cerebrovascular disease, respiratory disease and all causes in warm and cold regions of Europe. *The Lancet*, 349.
- Kolbükten, M., (2018). *Şanlıurfa İli'nde biyoklimatik konfor koşulları ile doğal ölüm olayları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi (2013 - 2015)*. (Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Şanlıurfa).
- Koppe, C., Jendritzky, G. & Pfaff G. (2003). Die Auswirkungen der Hitzewelle 2003 auf die Gesundheit. *DWD Klimastatusbericht*, 152-162.
- Kunst, AE., Looman, CWN. & Mackenbach, JP., (1993). Outdoor air temperature and mortality in The Netherlands. A time-series analysis. *Am J Epidemiol.*, 137, 331-341.
- Kyle, W. J. (1994). The human bioclimate of Hong Kong. In Brazdil R, Kolar, M. (eds) Proceedings of the Contemporary Climatology Conference, Brno. *TISK LITERA, Brno.*, 345-350.
- Laaidi, M., Laaidi, K. & Besancenot J (2006). Temperature-related mortality in France, a comparison between regions with different climates from the perspective of global warming. *Int J Biometeorol.*, 51, 145-153.
- Matzarakis, A., Muthers, S. & Koch, E. (2011). Human biometeorological evaluation of heat-related mortality in Vienna. *Theor Appl Climatol*, 105, 1-10.
- Michelozzi, P., Fano, V., Forastiere, F., Barca, A., Kalkstein, L. & Perucci, C., (2000). Weather conditions and elderly mortality in Rome during summer. *Bull World Met Org*, 49, 348-355.
- Miron, JJ., Criado-Alvarez, JC., Díaz, J., Linares, C., Mayoral, S. & Montero JC (2008). Time trends in minimum mortality temperatures in Castile-La Mancha (Central Spain): 1975-2003. *Int J Biometeorol.*, 52, 291-299.
- Muthers, S., Matzarakis, A. & Koch, E. (2010). Climate change and mortality in Vienna: A human biometeorological analysis based on regional climate modeling. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2965-2977.
- Nastos, P. T. & Matzarakis, A. (2008). The effect of air temperature and thermal index THI on mortality in Athens, Greece. *ICB, Human* 1, Poster.
- Nastos, P. T., & Matzarakis, A. (2012). The effect of air temperature and human thermal indices on mortality in Athens, Greece. *Theoretical and Applied Climatology*, 108 (3-4), 591-599.
- Nastos, P. T., Giaouzaki, K. N., Kampanis, N. A. & Matzarakis, A. (2013). Acute coronary syndromes related to bio-climate in a Mediterranean area. The case of IeraTHira, Crete Island, Greece. *International Journal of Environmental Health Research*, 23(1), 76-90.
- Robine, JM., Cheung, SL., Le Roy, S., Van Oyen, H. & Herrmann, FR. (2007). Report on excess mortality in Europe during summer 2003 EU Community Action Programme for Public Health. Grant Agreement 2005114.
- Rooney, C., McMichael, AJ., Kovats, RS. & Coleman MP. (1998). Excess mortality in England and Wales and in Greater London, during the 1995 heat wave. *J Epidemiol Community Health*, 52(8), 482-486.
- Sáez, M., Sunyer, J., Castellsagué, J., Murillo, C. & Antó JM (1995). Relationship between weather temperature and mortality: a time series analysis approach in Barcelona. *Int J Epidemiol.*, 24, 576-582.
- Semenza, JC., McCullough, J., Flanders, DW., McGeehin, MA. & Lumpkin, JR. (1999). Excess hospital admissions during the 1995 heat wave in Chicago. *Am J Prev Med.*, 16, 269-277.
- Thom, E. C. (1959). The Discomfort index. *Weatherwise*, 12, 57-60

- Toy, S. (2004). *Erzurum Kenti açık yeşil alanlarda biyoklimatik etkinin belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum).
- Toy, S., (2010). *Biyoklimatik konfor değerleri bakımından Doğu Anadolu Bölgesi rekreasyonel alanlarının incelenmesi*. (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum).
- Toy, S., Aytaç, A.S., Kantor N., (2016). Human biometeorological analysis of the thermal conditions of the hot Turkish city of Şanlıurfa. *Theoretical and Applied Climatology*. 131 (1-2), 611-623
- TÜİK, (2019). 06.01.2020 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=114&locale=tr>, adresinden edinilmiş istatistiki veri
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türkoğlu, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ. & Yılmaz, E. (2012). Şehirleşmenin biyoklimatik koşullara etkisinin Ankara ölçeğinde incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 932-955.
- Tzenkova, A., Ivancheva, J., Koleva, E. & Videnov, P. (2007). The Human comfort conditions at Bulgarian Black Sea Side. *Developments in Tourism Climatology* (ed. A. Matzarakis, C.R. De Freitas ve D Scoot) 150-157.
- Ungar, S. (1999). Is strange weather in the air? A study of U.S. national network news coverage of extreme weather events. *Climatic Change*, 41,133–150.
- Urger, J. (1999). Comparisons of urban and rural bioclimatological conditions in the case of a central-European city. *International Journal of Biometeorology*, 43, 39-44.
- WHO (2003). The health impacts of 2003 summer heat waves. Briefing note for the delegations of the 53rd session of the WHO Regional Committee for Europe, 8 Sept 2003, Vienna.