

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29, p. 487-504

DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.12581>
ISSN: 1308-2140, ANKARA-TURKEY

Article Info/Makale Bilgisi

Referees/Hakemler: Prof. Dr. Adnan PINAR –
Prof. Dr. Ali MEYDAN - Doç. Dr. Hakan KOÇ

This article was checked by iThenticate.

TOPOGRAFYANIN MİNİMUM EKSTREM SICAKLIKLARA ETKİSİ (KARAMAN-HADİM ÖRNEĞİ)

Sabahattin SARI* - Adnan Doğan BULDUR**

ÖZET

Araştırma sahası, Karaman (Merkez ilçe) ile Hadim (Konya) ilçe merkezini kapsar. Karaman (1023 m), Orta Torosların kuzey eteklerinde, Hadim (1552 m) ise Taşeli Platosu üzerinde yer alır. Karaman'dan 529 m daha yüksekteki Hadim'in en düşük (ekstrem) sıcaklığı -19.6 °C iken, Karaman'da bundan daha düşük değerler 5 farklı ayda (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart) 36 kez tekrarlanmıştır. Bu çalışma, Karaman ile Hadim'in ekstrem minimum sıcaklık değer ve frekanslarının gösterdiği anormal farklılığın nedenlerini tespitiye yöneliktir.

Çalışma yürütülürken her iki meteoroloji istasyonlarının 1980-2011 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Analiz ve hesaplamalarda SPSS 23 ile Office 2010 ve çizimlerde Mapinfo 11 ile Global Mapper 18 programları kullanılmıştır.

İklim elemanlarına ait ortalamalar bir bölgedeki genel iklim tipini karakterize eder. Oysa kritik zamanlarda oluşan hava olayları ihmal edilemeyecek kadar büyük etkilere sahiptir. Onun için iklim çalışmalarında ortalamalar yanında, en yüksek (maksimum-azami) ile en düşük (minimum-asgari) değerler ve don olaylı günler, soğuk ve sıcak hava dalgaları, fırtınalar, hortumlar, sağanaklar gibi kısa süreli fakat etkileri yönünden önemli olaylar da dikkate alınması gerekir.

Ekstrem minimum sıcaklıklar, Türkiye'de Sibiryaya kökenli çok soğuk hava kütlelerinin etkili olduğu dönemlerde gerçekleşmektedir. Karaman'ın topografyası, havanın hareketini zayıflatarak bir taraftan zeminden kaynaklı soğumaya (termik inversion), diğer taraftan da soğuyan havanın alçalmasına (mekanik inversion) yol açmaktadır. Hadim çevresindeki parçalanmış arazi ise havayı nispeten daha hareketli bir hale getirerek çok düşük sıcaklıkların oluşmasına engel olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık Terselmesi, Topografya, Ekstrem Minimum Sıcaklık

* Dr. Başöğretmen-MEB, El-mek: sabahattinsarii72@hotmail.com

** Yrd. Doç. Dr. N. Erbakan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, El-mek: abuldur@konya.edu.tr

THE EFFECT OF TOPOGRAPHY ON MINIMUM EXTREME TEMPERATURES (KARAMAN-HADIM EXAMPLE)

ABSTRACT

This study has been carried out in the region including Karaman province center and Hadim (Konya) district center. Karaman (1023 m) is located in the northern foothills of the Central Taurus, and Hadim (1552 m) is located on the Taşeli Plateau. The lowest (extreme) temperature of Hadim, which has an altitude that is 529 m higher than that of Karaman, was -19.6°C ; while lower than this values in Karaman were repeated 36 times in 5 different months (November-March). This study aims to determine the reasons for the abnormal difference in Karaman and Hadim's extreme minimum temperature values and frequencies.

During the study, data from both meteorological stations between 1980 and 2011 have been used. In the analysis and calculations, SPSS 23 and Office 2010; and in plotting Mapinfo 11 and Global Mapper 18 programs were used.

The average of climate elements characterizes the general climate type in a region. However, air events that occur during critical times are so large that they can not be neglected. For this reason, besides the averages in climate studies, it is also important to take into account short-term but significant events such as maximum and minimum values and frosty days, cold and warm air fluctuations, storms, hoses and torrents must.

Extreme minimum temperatures occur during the periods that extremely cold air masses from Siberia become effective in Turkey. Karaman's topography leads cooling down caused by the ground (thermal inversion) on one hand, and descending of the cooled air (mechanical inversion) on the other hand, by slowing down the movements of the air. In addition, the fragmented terrain around Hadim makes the air relatively more motile and prevents the formation of extremely low temperatures.

STRUCTURED ABSTRACT

The basis of climate studies is meteorological measurements. Also, meteorological observations are used. Meteorological measurements consist of periodic weather events such as temperature, precipitation, pressure, wind, humidity, cloudiness. By taking the average of meteorological data for many years, climate characteristics of a place are determined.

Averages for climate elements characterize the general climate in a region, but they may not reflect all weather events, and this is usually caused by a uniform continuity idea. However, air events that occur at critical times have such great effects that it can not be ignored. For this reason, besides the averages in climate studies, it is also important to take into account short-term but significant events such as maximum and minimum values and frosty days, cold and warm air fluctuations, storms, hoses and torrents must.

Turkish Studies

When the temperature is examined, which is one of the most important elements of the climate, maximum and minimum temperatures are of great importance besides the daily average temperatures. Although the lives of living things are largely tied to the average, the critical threshold depends on the upper and lower values. For this reason, it is extremely important to consider the data of the maximum and minimum temperature together with the data of the extreme high and extreme low temperature. Such weather events, which do not have a significant effect on the average, can completely destroy some agricultural products, such as a cold weather mass that is sometimes effective.

This research is concerned with a contradiction between Karaman and Hadim's minimum extreme temperature values. Normally, as it rises, the air cools by about 0.5 ° C every 100 meters. Karaman, 529 m lower than Hadim, has been detected in meteorological records where the extremes minimum temperatures have dropped to much lower values.

In some cases, the temperature increases as the altitude increases as a contradiction. This is called temperature inversion. On days when inversion is experienced, the temperature of the earth generally falls below 0 ° C and freezing occurs. In such cases, as the water vapor in the air intensifies and a thin fog covering the floor can also be seen. In such days when stagnant weather conditions prevail where winds do not blow, industrial and urban sources of air pollutants such as sulfur dioxide, oxides of nitrogen and particulate matter are trapped in the lower floors of the atmosphere.

Inversion events have a direct impact on human health, such as air pollution. It also has significant effects on economic activities. When considered the relationship between strong periods of inversion and extreme minimum temperature, agriculture and transportation are adversely affected.

This research covers Karaman (Central District) and Hadim (Konya) district centers. The distance between the two centers is about 75 km. Karaman is located at the intersection of the northern slopes of Central Taurus Mountains and Central Anatolia Plain. Hadim (1552 m) is located on a plateau broken by the Göksu River and its branches, which are included in the Mediterranean.

According to meteorological data between 1980 and 2011, the annual average temperature is 12.1 ° C in Karaman and 10.0 ° C in Hadim. The minimum average annual temperature is 5.4 ° C in Karaman and 4.9 ° C in Hadim. Considering the altitude of the two centers, it is normal for Karaman's minimum average temperature to be high. Because Karaman is lower altitude than Hadim. While this is the annual average and minimum average temperature values, Karaman's extreme minimum temperature values differed. It is noteworthy that the extreme minimum temperature is -19.6 ° C (February 15, 2004) at Hadim (1552 meters altitude) and -28 ° C (February 5, 1991) at Karaman (1023 meters altitude).

Moreover, in the Karaman, temperatures observed 36 times lower than Hadim's extreme minimum temperatures in 5 different months

(November, December, January, February, and March). This situation is important for both cities' agriculture, husbandry, the economy of transportation and other living conditions. This study is for the detect reasons of Karaman's abnormal difference of extreme minimum temperatures and frequencies while locating 529 m lower than Hadim.

Data of meteorology stations of Karaman and Hadim between 1980-2011 are used in calculations and analysis. Station of Karaman's data about minimum temperatures after 2011 eliminated because of lack of data. SPSS 23, Office 2010 for analyses and calculations, MapInfo 11 and Global Mapper 18 for drawings are used in this study. The previous land works and studies have used for the contribution.

Temperatures are very low when the Siberian cold air masses are effective in Turkey.

In this case, the air movements are directed to the shore from the inner regions. In those situations, the ground is snow-covered and the air is clear for both location. In spite of the similarity of air conditions, Karaman's topographic conditions ensure that the air is stagnant but the rugged terrain around Hadim causes to the movement of the air.

Cooling from the ground (Thermic inversion) and cooling air goes down by slowly (mechanic inversion) via subsidence happens because of stability of Karaman's air movements. Due to minimum extreme temperature actualize lower than Hadim which is located at higher altitude.

In order to confirm this, an analysis was made between the minimum temperatures of Ankara and Karaman where the measurements related to temperature inversion were made and a correlation of 62.3% was found. Correlations continued in the months, which are increased minimum temperature severity and increased frequencies. After the increased correlation until 80.6% in the March of 1985, Temperature inversion in Ankara between 27 February and 8 March investigated and it has been reached to same situation happened in Karaman, too.

Temperature Inversion has important effects on agriculture, transportation, and air pollution. So while planning possible places to observe Temperature inversion, possible effects should taken into consideration.

Keywords: Temperature inversion, Topography, Extreme Minimum Temperature

GİRİŞ

İklim çalışmalarının temelini meteorolojik ölçümler oluşturur. Ayrıca meteorolojik gözlemlerden de faydalanılır. Meteorolojik ölçümler sıcaklık, yağış, basınç, rüzgâr, nem, bulutluluk vb. gibi hava olaylarının periyodik olarak yapılmasından ibarettir. Meteorolojik verilerin uzun yıllar ortalaması alınarak bir yerin iklim özellikleri belirlenmiş olur.

İklim elemanlarına ait ortalamalar bir bölgedeki genel iklim tipini karakterize etse de bütün hava olaylarını tam anlamıyla yansıtmayabilir ve bu durum genel olarak tek düze bir süreklilik fikri

uyandırır. Oysaki kritik zamanlarda oluşan hava olayları ihmal edilemeyecek kadar büyük etkilere sahiptir. Onun için iklim çalışmalarında ortalamalar yanında, en yüksek (maksimum-azami) ile en düşük (minimum-asgari) değerler ve don olaylı günler, soğuk ve sıcak hava dalgaları, fırtınalar, hortumlar, sağanaklar gibi kısa süreli fakat etkileri yönünden önemli olaylar da dikkate alınmalıdır (Erol, 1996, 8-9).

İklimin en önemli elemanlarından biri olan sıcaklık incelenirken, günlük sıcaklık ortalamalarının yanında maksimum ve minimum sıcaklıklar büyük bir önem taşır. Çünkü canlıların yaşamı büyük ölçüde ortalamalara bağlı olsa da esasında kritik eşik alt ve üst değerlere bağlıdır. Bu nedenle bir yere ait maksimum ve minimum sıcaklık ortalamalarıyla birlikte en yüksek (ekstrem yüksek) ve en düşük (ekstrem düşük) sıcaklığa ait verilerin de göz önünde tutulması son derece büyük önem arz eder. Ortalamalarda belirgin bir etki yapmayan böyle hava olayları, örneğin zaman zaman etkili olan bir soğuk hava dalgası bazı tarım ürünlerini tamamen tahribine yol açabilir.

Bu araştırma, Karaman ve Hadim'in minimum ekstrem sıcaklık değerleri arasında tespit edilen bir tezat ile ilgilidir. Genel kabul yükseklerle çıkıldıkça havanın her 100 metrede ortalama 0,5 °C soğuması olduğu halde, Hadim'den 529 m daha alçaktaki Karaman'ın ekstrem minimum sıcaklıkların çok daha düşük değerlere indiği meteorolojik kayıtlarda tespit edilmiştir.

Her ne kadar genel kaide yükseldikçe sıcaklığın düşmesi şeklinde olsa da, bazı hallerde yükseldikçe sıcaklığın arttığı durumlar da söz konusudur. Yükseldikçe sıcaklığın düşmeyip aksine arttığı bu olaya sıcaklık terselmesi (inversion) adı verilir. Termik, mekanik ve frontal kökenli terselme olmak üzere üçe ayrılır (Erinç, 1993, 83). Terselmenin yaşandığı günlerde yeryüzündeki hava sıcaklığı genelde 0°C'nin altına düşer ve don olayları oluşur. Böyle durumlarda hava içindeki su buharı da yoğunlaştığından, zemini kaplayan ve çok kalın olmayan bir sis tabakası da görülebilir. Rüzgarların esmediği, durgun hava şartlarının hakim olduğu böyle günlerde, endüstriyel ve şehirselle kaynaklı, kükürt dioksit, azot oksitleri ve partikül maddeler gibi hava kirleticileri atmosferin alt katlarında hapsedilir (Türkeş, 2010, 302). Bu durum özellikle şehirlerde zaman zaman felaket boyutuna varan hava kirliliğine yol açar.

Terselme olaylarının hava kirliliği gibi insan sağlığı üzerinde doğrudan olduğu gibi, ekonomik faaliyetler üzerinde de önemli etkileri vardır. Sıcaklık terselmesinin kuvvetli olduğu dönemler ile ekstrem minimum sıcaklıklar arasındaki bağlantı dikkate alındığında, tarım ve ulaşım bundan doğal olarak etkilenmektedir. Dolayısıyla, can ve mal kayıplarına sebep olması muhtemel böyle bir konu farklı araştırmacılar tarafından ele alınmıştır (Keser, 2002; Özdemir ve Poyraz, 2002; Çiçek, vd. 2004; Kopar ve Zengin, 2009; Türkeş, 2010, 302-306; Çiftçi, vd., 2012; Garipağaoğlu ve Duman, 2017).

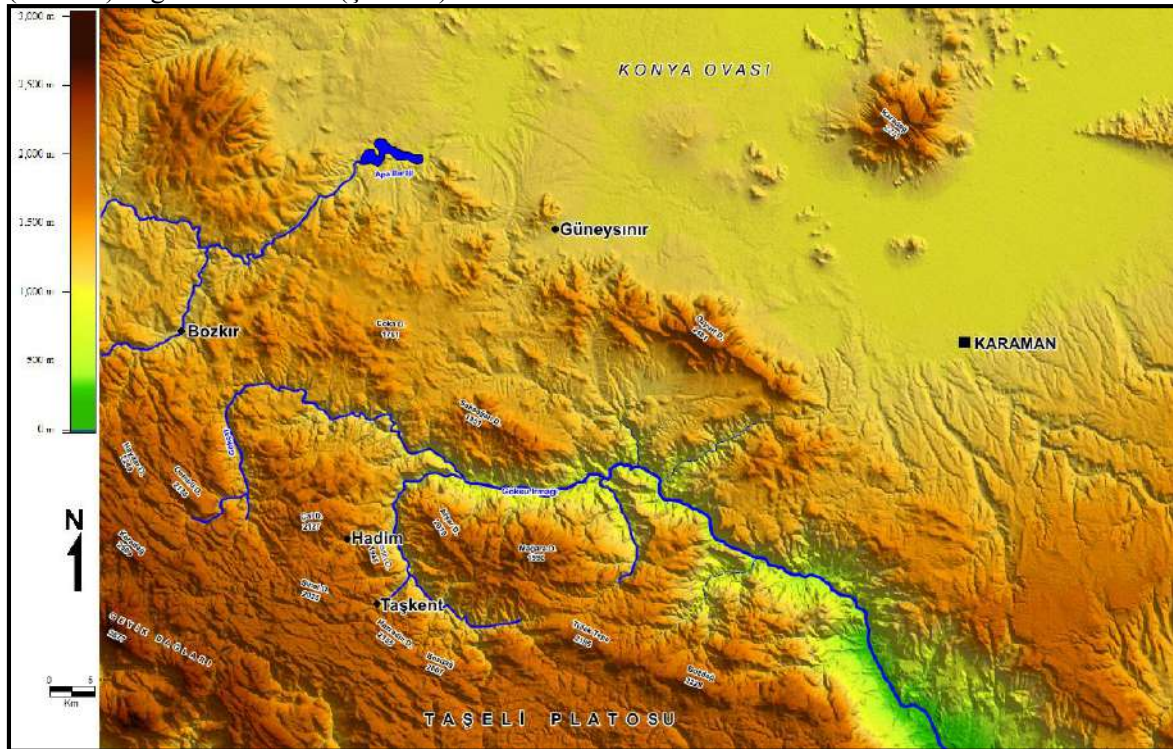
ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE KONUMU

Araştırma sahası, Karaman (Merkez ilçe) ile Hadim (Konya) ilçe merkezini kapsamaktadır (Şekil: 1). Araştırmaya konu olan iki merkez arası kuş uçuşu uzaklık yaklaşık 75 km'dir. Karaman (1023 m) Orta Torosların kuzey eteklerinin bittiği ve İç Anadolu düzlüklerinin başladığı yerde, Hadim (1552 m) ise Karaman'ın kabaca güneybatısında ve Akdeniz'e dökülen Göksu Nehri ile kolları tarafından parçalanmış bir plato üzerindedir. İki merkez arasındaki yükselti farkı 500 metreyi geçmektedir.



Şekil 1: Lokasyon Haritası

Karaman'ın kuzeyinde Karaman Ovası uzanır. Bu ovanın üzerine Karadağ (2271 m) ve batıda Özyurt dağı (2481 m) önemli yükseltileri oluşturur. Güneyinde ise ortalama 2000 m yüksekliğindeki platolar bulunur. Taşeli Platosu üzerindeki Hadim çevresinde yükselti yer yer 2500 metreyi geçer. Batıdaki Geyik dağları (2877 m) ve Karadağ (2509 m) bölgenin en yüksek dağlarıdır. Hadim'in kuzeyinde Çoka (1761 m) ve Saksığan (1951 m); doğusunda Afşar (2019 m) ve Mağara (1990 m) dağları yer alır. Merkeze daha yakın mesafede Çal (2127 m), Sinat (2025 m) ve İbrim (1915 m) dağları mevcuttur (Şekil: 2).



Şekil 2: Karaman ve Hadim Çevresinin Fizyografi Haritası

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29

AMAÇ, ÖNEM VE PROBLEM

1980-2011 yılları arasındaki meteorolojik verilere göre yıllık ortalama sıcaklık Karaman'da 12.1°C ve Hadim'de 10.0°C'dir. Yıllık minimum ortalama sıcaklık ise Karaman'da 5.4 °C iken, Hadim'de 4.9 °C'dir. İki merkezin yükseltisi dikkate alındığında, bu ortalamaların Hadim'den 529 m daha aşağıdaki Karaman'da daha yüksek olması doğaldır. Yıllık ortalama ve minimum ortalama sıcaklık değerleri böyle iken, Karaman'ın ekstrem minimum sıcaklık değerlerinde farklılık görülmüştür. Ekstrem minimum sıcaklık 1552 metredeki Hadim'de -19,6 °C (15 Şubat 2004) iken, 1023 metredeki Karaman'da -28 °C (5 Şubat 1991) olması dikkat çekicidir. Dahası Hadim'in ekstrem minimum sıcaklığından daha düşük değerler, Karaman'da 5 farklı ayda (Kasım, Aralık, Ocak, Şubat ve Mart) 36 kez tekrarlanmıştır. Bu durum her iki merkezdeki tarım, hayvancılık, ulaşım ekonomisi ve diğer hayat şartları açısından oldukça önemlidir. Bu çalışma, Hadim'den 529 m daha alçakta yer almasına rağmen Karaman'ın ekstrem minimum sıcaklık değer ve frekanslarının gösterdiği anormal farklılığın nedenlerini tespitiye yöneliktir.

METOT VE MATERYAL

Hesaplama ve analizlerde Karaman ile Hadim meteoroloji istasyonlarının 1980-2011 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır. Karaman istasyonunun 2011 sonrasına ait minimum sıcaklık verilerindeki eksikler nedeniyle eleme yapılmıştır. Analiz ve hesaplamalarda SPSS 23 ile Office 2010 ve çizimlerde Mapinfo 11 ile Global Mapper 18 programları kullanılmıştır. Çalışmanın içeriğine katkı amacıyla önceki araştırma ve arazi çalışmalarından faydalanılmıştır.

İKLİMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

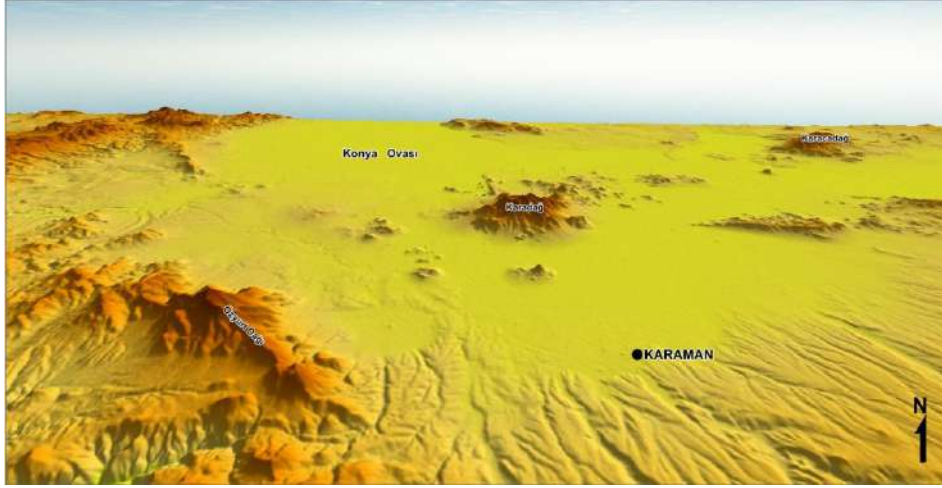
Orta kuşakta yer alan araştırma sahasının iklim özellikleri büyük ölçüde Planeter faktörler tarafından şekillendirilse de; topografik faktörlerin etkileri de oldukça önemlidir. Topografik faktörlerin tesiri yaz mevsiminde zayıflarken, özellikle Sibirya kökenli hava kütlelerinin Anadolu'yu etkisine aldığı kış dönemlerinde oldukça artar.

Hava Kütleleri ve Cephe Sistemleri

Türkiye kuzeyindeki kutupsal (polar) ve güneyindeki ekvatorial (tropikal) hava kütlelerinin doğuş alanı dışında kaldığından yaz mevsiminde tropikal; kış mevsiminde cephesel (frontal) depresyonların etkisi altındadır. Kış mevsiminde, Atlantik'ten başlayıp Adriyatik üzerinden Akdeniz'e ulaşan **Vd** depresyonları Anadolu kütlesi ile karşılaşınca ikiye ayrılır. Güneye yönelen **Vd₂** kolu Anadolu'nun güney kısımlarında etkin olur (Akyol, 1945). Akdeniz üzerinde doğuya doğru ilerlerken bol nem alan bu depresyonlar ılımanlaşarak kararsız hale gelir ve Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında ılıman, yağışlı ve rüzgârlı hava koşullarına yol açar. Ancak koşullar kış mevsiminde hep böyle sürmez, arada kurak veya serin-soğuk dönemler de yaşanır (Koçman, 1993, 2). Bu ara dönemlerde Karadeniz ve Hazar denizleri üzerinden ülkemize sokulan çok soğuk ve kuru hava kütleleri (Sibirya kökenli) Anadolu'nun özellikle iç ve doğu kısımlarında etkili olur. Anadolu'nun iç kısımlarının çok soğuk hava kütlelerinin etkisine girmesi, genel hava sirkülasyonunu termik yüksek basınç sahası olan iç kısımlardan kıyılara doğru yöneltir (Gönençgil, 1993). Kıyıya yönelen soğuk hava kütleleri, kıyılarda frekansı ve şiddeti düşük don olayları meydana getirebilir (Sarı, 2016).

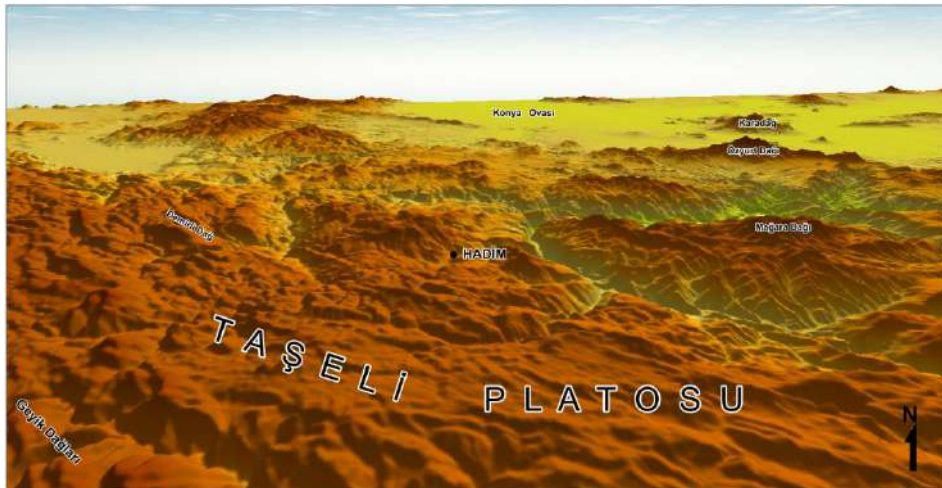
Karaman (1023 m) ile Hadim'in (1552 m) mevcut yükseltisi, Torosların kıyıya paralel uzanışı ve belirginleşen karasallık hem Atlantik hem de Sibirya kökenli hava kütleleri üzerinde önemli değişiklikler yapar. Araştırma sahasında **Vd₂** depresyonlarının etkili olduğu dönemde sıcaklık negatif değerlere inse de aşırı düşüş göstermez. Yağışın genelde kar/yağmur şeklinde olduğu bu dönemin Atlantik kökenli yeni bir depresyonla devam etmesi halinde sıcaklık koşulları pek değişmez. Ancak, takip eden hava kütlelerinin Sibirya kökenli olması durumunda yağış sona erer ve sıcaklık hızla düşer. Bu dönemde coğrafi faktörlerin sıcaklık üzerindeki tesiri en belirgin hale gelir.

Erinç'e göre yaz mevsimi Türkiye'de yöresel iklim farklılıkların zayıfladığı; kış mevsimi ise kuvvetlendiği dönemdir (Erinç, 1996, 493). Karaman Orta Torosların kuzey eteklerinin bittiği ve İç Anadolu düzlüklerinin (Karaman Ovası) başladığı alanda yer alır. Karaman Ovası ve devamındaki Konya Ovası'nın mevcut büyüklüğü (151 000 km²), topografik koşulları, yerdeki kar örtüsü, nem azlığı ve açık gökyüzü düşük sıcaklıklara yol açar. Ayrıca bu ovaların çevresine göre nispi olarak çukurda kalması, hava hareketliliğini düşürür ve bu durum yukarıda anlatılan şartları daha da kuvvetlendirir. Ovanın güney kısmındaki Karaman, doğal olarak bu durumdan etkilenir (Şekil: 3).



Şekil 3: Karaman ve Çevresinin Genel Görünümü

Hadim çevresindeki vadilerle parçalanmış arazi, Karaman'daki durumun aksine havanın mobil (hareketli) karakter kazanmasına yol açtığından sıcaklığın aşırı düşüşüne engel olur (Şekil 4). Alp Dağlarındaki dağ otelleri ile meyve bahçelerinin vadi tabanlarından ziyade, daha çok yamaçlara kurulması (Erol, 1993, 83) bu nedene dayanır.



Şekil 4: Hadim Karaman ve Çevresinin Genel Görünümü

Yaz mevsiminde, Türkiye'nin batı ve kuzeybatısı Atlantik üzerinden gelen maritim tropikal (mT), güney ve güneydoğusu ise kontinental tropikal (cT) hava kütlelerinin etkisindedir (Erinç, 1996,

Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29

296). Karaman ve Hadim çevresi de aynı hava kütlelerinin tesiri altında bulunduğundan yaz mevsimi nispeten kuraktır. Sadece yüksek kısımlarda zaman zaman lokal yağışlar görülür.

Yükseltinin artışı sıcaklığın düşmesine yol açan önemli bir faktördür. Erinç (1996, 67) yükseltinin sıcaklığa etkisinin genel olarak 100 metrede 0.5; Erol (1993, 86) ise 0.56 olduğunu ifade etmektedir. Yükseltinin sıcaklığa etkisi yaşanan mevsime, zemine ve bitki örtüsüne bağlı olarak bazı farklılıklar gösterir.

Her ne kadar genel kaide, yükseldikçe sıcaklığın düşmesi şeklinde olsa da, bazı hallerde aksi durumlar da söz konusudur. Sıcaklık terselmesi (inversion) olarak adlandırılan bu olay araştırmacılar tarafından detaylıca incelenmiştir. Sıcaklık terselmesi termik, mekanik ve frontal kökenli olmak üzere üçe ayrılır. Karalarda kışın, denizlerde ise yazın yaygın olan termik kökenli sıcaklık terselmesi, zeminin etkisi ile havanın en alt tabakasının aşırı soğuması halidir. Karaların karla kaplı olduğu uzun kış gecelerinde düşük bulutluluk ve durgun hava süreci hızlandıran ve güçlendiren faktörlerdir (Erinç, 1996, 61-62; Erol, 1993, 83-84).

Çalışmanın konusu atmosferin alt katmanlarında meydana gelen sıcaklık koşulları olduğundan, burada, karaların aşırı soğumasına bağlı olarak atmosferin alttan soğuduğu termik terselme ile subsidans yoluyla alçalan soğuk hava kütlelerinin oluşturduğu mekanik terselme birlikte ele alınmıştır. Atmosferde çok yavaş gelişen (saatte 150-300 m) büyük ölçülü alçalma hareketi subsidans olarak ifade edilir (Erinç, 1996, 67). Bilhassa yüksek basıncın uzun süre devam ettiği dönemlerde soğuyan havanın alçalması mekanik kökenli sıcaklık terselmesine yol açar. Bu durum zemini kaplayan ve çok kalın olmayan bir sis tabakasına sebep olur. Baharda ve kışın Ankara ovasında bu duruma şahit olunur (Erol, 1993, 83) Karaman'da da zaman zaman aynı durumu görmek mümkündür (Şekil 5).



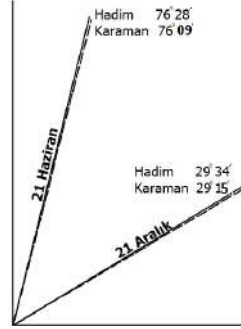
Şekil 5: Karaman İnce Bir Sis Tabakası Altında

Atmosferde sıcak hava kütlelerinin soğuk hava kütlelerinin üzerinde kalması ise frontal (cephesel) kökenli sıcaklık terselmesine yol açar (Erol, 1993, 84).

Turkish Studies

Güneş Işınlarmın Geliş Açısı

Güneş ışınlarının geliş açısının yıl içinde değişimi, orta kuşak karalarındaki sıcaklıklar üzerinde oldukça önemli etkiler yapmaktadır. Güneş ışınlarının geliş açısının büyümesi birim alana ulaşan enerji miktarına pozitif, yerden yansımaya negatif etki yaparak coğrafi unsurların (yer şekillerinin) ortaya çıkardığı farklılıkları hemen hemen ortadan kaldırırken, geliş açısının küçülmesi bu unsurların etkilerini daha da kuvvetlendirir (Sarı ve İnan, 2010). Kuzey yarımkürede yer alması nedeniyle araştırma sahasında güneş ışınları azami yüksekliğe 21 Haziran'da; asgari yüksekliğe ise 21 Aralık'ta ulaşır. Karaman ile Hadim arasındaki mevcut enlem farkının 19' olması, enlem kaynaklı etkisinin oldukça zayıf olduğunu gösterir (Şekil 6).



Şekil 6: Güneş Işınlarmın Geliş Açıları

Güneşlenme Süresi

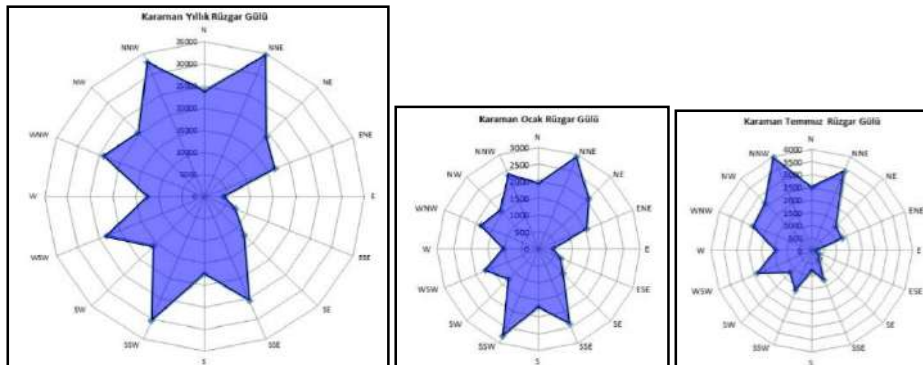
Karaman'da (7.8 saat) güneşlenme süresi Hadim'den (7 saat) daha uzundur (Tablo 1). Daha güneyde olmasına rağmen Hadim'de güneşlenme süresinin kısalığı mevcut yükselti ve Akdeniz tesirlerine bağlı gelişen bulutlulukla ilgilidir.

Tablo 1: Aylık ve Yıllık Güneşlenme Süresi (Saat)

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Yıllık |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|-----|--------|
| Hadim | 4,6 | 4,3 | 6,2 | 7,0 | 8,0 | 9,1 | 9,5 | 10,2 | 9,1 | 6,2 | 5,2 | 4,2 | 7 |
| Karaman | 3,3 | 4,3 | 6,3 | 8,0 | 9,5 | 11,6 | 12,5 | 12,0 | 10,2 | 7,3 | 5,2 | 3,3 | 7,8 |

Rüzgar Yönü ve Frekansı

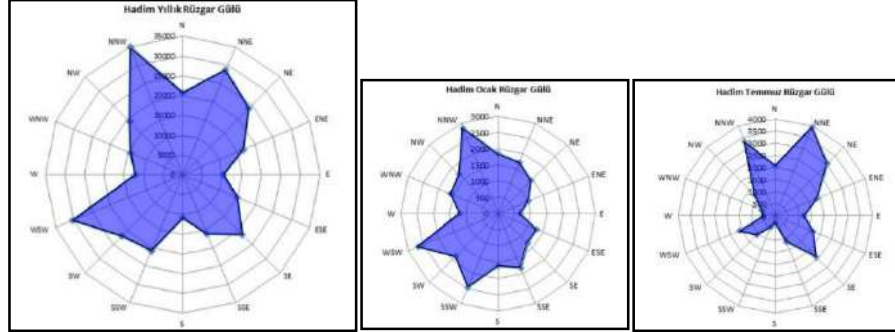
Karaman'da rüzgarın en fazla estiği yön ve frekansları sırayla NNE (% 10.8), NNW (% 10.3) ve SSW (% 9.5) şeklindedir. Ocak ayında hem güney hem de kuzey sektörlü rüzgarların frekansı yüksek iken, Temmuz ayında esme yönünün neredeyse tamamen kuzey sektörlü rüzgarlara geçtiği görülmektedir (Şekil 7)



Şekil 7: Karaman'da (Merkez ilçe) Rüzgar Esme Sayıları (Yıllık, Ocak ve Temmuz)

Turkish Studies

Hadim’de esen rüzgarların yön ve frekansları NNW (% 11) ve WSW (% 9.5) şeklinde sıralanır. Karaman’da olduğu gibi Hadim’de de Ocak ayında kuzey ve güney yönlü, Temmuz ayında ise büyük ölçüde kuzey yönlü rüzgarların hakimiyeti söz konusudur (Şekil 8).



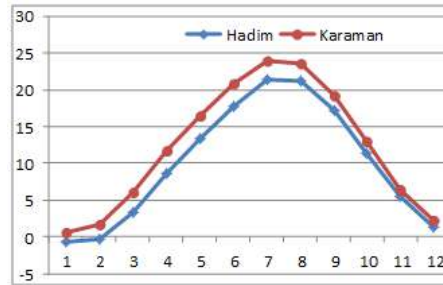
Şekil 8: Hadim İlçe Merkezi'nde Rüzgar Esme Sayıları (Yıllık, Ocak ve Temmuz)

Sıcaklık

Yıllık ortalama sıcaklık Karaman’da 12.1°C iken daha yüksekte yer alan Hadim’de 10°C’dir. Elbette Hadim’in Karaman’dan 529 m daha yüksekte olmasının bunda payı büyüktür (Tablo 2-Şekil 9).

Tablo 2: Yıllık Ortalama Sıcaklık

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Yıllık |
|---------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|--------|
| Karaman | 0.6 | 1.6 | 6.1 | 11.7 | 16.4 | 20.8 | 24 | 23.5 | 19.1 | 13 | 6.5 | 2.3 | 12.1 |
| Hadim | -0.6 | -0.3 | 3.4 | 8.7 | 13.4 | 17.8 | 21.3 | 21.2 | 17.2 | 11.4 | 5.5 | 1.3 | 10.0 |



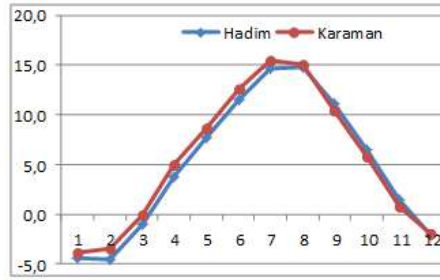
Şekil 9: Aylık Ortalama Sıcaklık

Tıpkı ortalama sıcaklıklarda olduğu gibi minimum ortalama sıcaklık değeri de Karaman’da daha yüksektir (Tablo 3-Şekil 10). Bu sonuçlar da iki merkezin yükseltisi ile uyumludur.

Tablo 3: Yıllık Ortalama Minimum Sıcaklık

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Yıllık |
|---------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| Karaman | -3.9 | -3.5 | 0.0 | 4.9 | 8.7 | 12.6 | 15.5 | 15.0 | 10.5 | 5.9 | 0.8 | -2.0 | 5.4 |
| Hadim | -4.4 | -4.5 | -1.1 | 3.7 | 7.8 | 11.5 | 14.6 | 14.7 | 11.0 | 6.5 | 1.5 | -2.1 | 4.9 |

Turkish Studies



Şekil 10: Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık

Nemlilik

Her iki merkezde de nispi nemlilik kış mevsiminde daha yüksektir. Karaman'da kışın biraz daha düşük olan nispi nem, yaz mevsiminde Hadim ile neredeyse aynı orandadır. Yıllık ortalama nemlilik Karaman'da % 56.7 iken, Hadim'de % 58.7 olarak gerçekleşmektedir (Tablo 4).

Tablo 4: Aylık ve Yıllık Nispi Nemlilik (%)

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Yıllık |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Karaman | 68.7 | 67.2 | 61 | 55.2 | 53.7 | 48.8 | 43.4 | 44.3 | 48 | 57.6 | 63.5 | 68.6 | 56.7 |
| Hadim | 74.7 | 71.4 | 62.7 | 56.5 | 54.4 | 48 | 43.1 | 43.8 | 48.4 | 59 | 68.4 | 73.6 | 58.7 |

Nemliliğe bağlı olarak hesaplanan karasallık indisi (Conrad, 1946) Karaman'da (% 40.2) Hadim'den (% 37.7) daha yüksektir. Bunda Hadim'in Karaman'a göre Akdeniz'e daha yakın olması ve Karaman'ın Torosların duldasında kalmasının etkisi vardır.

Bulutluluk

Yıllık ortalama bulutlu gün sayısı Karaman'da 3.6 iken, Hadim'de 3.5'tir. Kış mevsiminde her iki merkezde de bulutluluk artmaktadır (Tablo 5). Bulutluluğun Karaman'da kış mevsiminde biraz daha fazla olması büyük ölçüde merkezde zaman zaman oluşan sis ve pusla ilgilidir.

Tablo 5: Aylık ve Yıllık Bulutluluk (Gün)

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Yıllık |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--------|
| Karaman | 5.9 | 5.5 | 4.7 | 4.5 | 3.7 | 2.2 | 1.2 | 0.9 | 1.4 | 3.2 | 4.4 | 5.9 | 3.6 |
| Hadim | 5.1 | 5 | 4.6 | 4.3 | 3.6 | 2.3 | 1.3 | 1.2 | 1.6 | 3.3 | 4.3 | 5.1 | 3.5 |

Sisli Günler

Merkezlerde kış mevsiminde sisin arttığı görülmektedir. Yıllık ortalama sisli gün sayısı Karaman'da 4.8 iken, Hadim'de 1.8'dir. Bu sonuca göre Karaman'daki sisli gün sayısı Hadim'den neredeyse üç kat daha fazladır (Tablo 6).

Tablo 6: Aylık Ortalama Sis (Gün)

| Merkez | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|------|----|-----|-----|-----|
| Karaman | 4.4 | 2.2 | 0.5 | 0.1 | | | | | | 0.4 | 2.3 | 4.8 |
| Hadim | 1.6 | 1 | 0.8 | 0.3 | 0.2 | 0 | | | | 0.3 | 1.3 | 1.8 |

Topografik koşulların da tesiriyle soğuyan havanın yavaş yavaş alçılması ve yerdeki mevcut kar nedeniyle havanın alttan soğuması, Karaman'da kışın ince bir sis tabakasına yol açmaktadır (Şekil 5).

BULGULAR VE YORUMLAR

Gerek yıllık ortalama, gerekse minimum ortalama sıcaklık (Tablo 2-3) Karaman’da Hadim’e göre yüksektir ve bu durum Karaman’ın daha az olan yükseltisiyle uyumludur. Ancak, minimum sıcaklığın soğuk dönemdeki şiddet ve frekansı (Kasım-Mart) yükselti ile büyük bir tezat içindedir. Aşağıdaki tabloların taralı bölümüne bakıldığında, ekstrem minimum sıcaklığın Hadim’de -20°C ’nin altına hiç düşmediği, Karaman’da ise bu değer altınının 35 kez tekrarladığı görülmektedir (Tablo 7-8).

Tablo 7: Karaman Merkez İlçe’nin Ekstrem Minimum Sıcaklık Değerlerinin Frekansı (1980-2011)

| Karaman | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | YILLIK | Frekans |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|
| 25+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0.02 |
| 20-24.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 38 | 35 | 1 | 0 | 0 | 0 | 79 | 0.68 |
| 15-19.9 | 0 | 0 | 0 | 9 | 25 | 176 | 554 | 482 | 80 | 11 | 0 | 0 | 1337 | 11.44 |
| 10-14.9 | 0 | 1 | 20 | 98 | 327 | 642 | 389 | 440 | 477 | 146 | 28 | 2 | 2570 | 21.99 |
| 5-9.9 | 44 | 51 | 124 | 359 | 515 | 134 | 11 | 33 | 350 | 440 | 182 | 98 | 2341 | 20.03 |
| 0-4.9 | 241 | 234 | 370 | 394 | 119 | 4 | 0 | 0 | 50 | 321 | 316 | 290 | 2339 | 20.01 |
| -5-(-0.1) | 329 | 315 | 349 | 93 | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 | 72 | 332 | 330 | 1827 | 15.63 |
| -10-(-5.1) | 230 | 178 | 103 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 85 | 196 | 801 | 6.85 |
| -15-(-10.1) | 94 | 79 | 18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 60 | 263 | 2.25 |
| -20-(-15.1) | 40 | 32 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 | 94 | 0.80 |
| -25-(-20.1) | 13 | 12 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 3 | 31 | 0.27 |
| -30-(-25.1) | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 0.03 |

Tablo 8: Hadim İlçe Merkezi’nin Ekstrem Minimum Sıcaklık Değerlerinin Frekansı (1980-2011)

| Hadim | O | Ş | M | N | M | H | T | A | E | E | K | A | YILLIK | Frekans |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|---------|
| 25+ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| 20-24.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 | 0.24 |
| 15-19.9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 11 | 110 | 433 | 444 | 86 | 1 | 0 | 0 | 1087 | 9.30 |
| 10-14.9 | 0 | 0 | 6 | 60 | 266 | 557 | 515 | 508 | 536 | 168 | 8 | 3 | 2627 | 22.48 |
| 5-9.9 | 9 | 7 | 68 | 272 | 509 | 285 | 32 | 24 | 309 | 507 | 199 | 27 | 2248 | 19.23 |
| 0-4.9 | 188 | 161 | 355 | 494 | 194 | 8 | 0 | 0 | 29 | 266 | 459 | 326 | 2480 | 21.22 |
| -5-(-0.1) | 399 | 385 | 389 | 113 | 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 49 | 204 | 396 | 1947 | 16.66 |
| -10-(-5.1) | 248 | 199 | 134 | 17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 76 | 178 | 853 | 7.30 |
| -15-(-10.1) | 127 | 127 | 37 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 59 | 365 | 3.12 |
| -20-(-15.1) | 21 | 25 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 53 | 0.45 |
| -25-(-20.1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| -30-(-25.1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.00 |

Bu duruma yol açan faktörün neler olduğunu tespit için Karaman’da ekstrem minimum sıcaklıkların şiddet ve frekansının arttığı dönemlerin meteorolojik verileri incelenmiştir. Minimum sıcaklıkların bazı yıllarda çok düşük değerlere ulaştığı tespit edilmiştir. 1985 (Şubat-Mart), 1989 (Ocak-Şubat), 1990-91-92 (Ocak), 1995 (Kasım), 2002 (Aralık) ve 2006 (Ocak) yıllarında minimum sıcaklıklarda önemli düşüşlerin yaşandığı görülmüştür. Diğer dönemlerin şartlarının hemen hemen

aynı olması nedeniyle, burada 1985 yılına ait bir dönemin (27 Şubat-8 Mart) detaylarına yer verilmiştir. Karaman'da Şubat (1985) ayının son günlerinde başlayan sıcaklık düşüşü 1 Mart tarihinde en düşük seviyeye (-20.2 °C) ulaşmış; takip eden günlerde minimum sıcaklığın şiddeti giderek azalmıştır. 27 Şubat'taki 13 cm olan kar kalınlığı düşmeye başladığı, bulutluluğun azaldığı ve rüzgâr hızı kısmen düştüğü görülmektedir. Aynı dönemde Hadim'deki hava şartlarının gidişatında genel bir benzerlik olsa da minimum sıcaklık Karaman'daki kadar düşmemektedir (Tablo 9).

İki merkezin rüzgar hızları dikkate alındığında, rüzgar hızının Hadim'de daha yüksek olduğu görülür. Minimum sıcaklığın ekstrem noktaya ulaştığı 1 Mart tarihinde Karaman'da 10.4 km/saat olan maksimum rüzgar hızı, Hadim'de 18.4 km/saat olarak gerçekleşmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde, maksimum rüzgar hızının Karaman'a göre Hadim'de iki kattan fazla olduğu sonucuna varılır (Tablo 9).

| Tarih | | Karaman | | | | | | Hadim | | | | | |
|-------|----|---------|---------------------|----------|---------|------------|------------------------|---------------------|----------|---------|------------|------------------------|--|
| Yıl | Ay | Gün | Minimum Sıcaklık °C | Kar (cm) | Bulutl. | Rüzg. Yönü | Max.Rüzgar Hızı(km/sa) | Minimum Sıcaklık °C | Kar (cm) | Bulutl. | Rüzg. Yönü | Max.Rüzgar Hızı(km/sa) | |
| 1985 | Ş | 27 | -15 | 13 | 2 | NNW | 20.9 | -13.7 | 11 | 1 | ENE | 25.2 | |
| 1985 | Ş | 28 | -19.6 | 12 | 4 | NNE | 8.6 | -14.8 | 8 | 1 | ENE | 25.9 | |
| 1985 | M | 1 | -20.2 | 12 | 0.0 | NNE | 10.4 | -15.5 | 6 | 0.0 | ENE | 18.4 | |
| 1985 | M | 2 | -19.6 | 11 | 0.0 | NNE | 10.1 | -12 | 4 | 0.0 | ENE | 25.2 | |
| 1985 | M | 3 | -18.2 | 10 | 0.0 | NE | 5.4 | -8.9 | 1 | 0.0 | NE | 22.0 | |
| 1985 | M | 4 | -13.6 | 7 | 3.0 | NE | 11.5 | -5 | 0 | 1.7 | ENE | 20.2 | |
| 1985 | M | 5 | -13.7 | 5 | 0.0 | NE | 8.6 | -4.3 | 0 | 1.0 | NE | 29.9 | |
| 1985 | M | 6 | -11.3 | 2 | 1.3 | N | 18,7 | -4,9 | 0 | 0 | NE | 43,2 | |
| 1985 | M | 7 | -9,3 | 0 | 0,7 | N | 22,3 | -4,7 | 0 | 0 | ENE | 36,7 | |
| 1985 | M | 8 | -9,2 | 0 | 0 | NNW | 18 | -7 | 0 | 0 | ENE | 31,7 | |

Minimum sıcaklığın seyri, zeminin karla kaplı ve gökyüzünün açık olması ve havanın Hadim'e göre nispeten durağan olması gibi bulgular, Karaman'da bir sıcaklık terselmesini işaret etmektedir. Karaman'ın sıcaklık terselmesine uygun topografik şartları da bu görüşü desteklemektedir.

Karaman'da sıcaklık terselmesine yönelik bir ölçüm yapılmadığından şartları benzer olduğu düşünülen Ankara'nın verilerinden faydalanma yoluna gidilmiştir¹. Bu amaçla parametrik olmayan veriler için önerilen (Kalaycı vd., 2006, 106) *Kendall's tau_b* testi uygulanmış ve Ankara ile Karaman'ın 1980-2011 dönemi minimum sıcaklıkları arasında % 62.3 oranında bir korelasyonun varlığı tespit edilmiştir (Tablo 10).

| | | Ankara | Karaman | |
|-----------------|--|-------------------------|---------|--|
| Kendall's tau_b | Ankara | Correlation Coefficient | 1.000 | |
| | | Sig. (2-tailed) | . | |
| | | N | 867 | |
| | Karaman | Correlation Coefficient | .623** | |
| | | Sig. (2-tailed) | .000 | |
| | | N | 867 | |
| | **. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed). | | | |

¹ Türkiye'deki sıcaklık terselmesine ilişkin ölçümler 12 ve 24 saatlerinde *sadece* İstanbul, Ankara, İzmir, Erzurum, Diyarbakır, Samsun, Adana ve Isparta illerinde yapılmaktadır.

İki merkezin minimum yıllık sıcaklıkları arasındaki anlamlı korelasyonun, ekstrem minimum sıcaklıkların yaşandığı aylarda da devam edip etmediğine yönelik analiz sonuçları, korelasyonun devam ettiğini göstermiştir. Korelasyonun şiddetli soğukların yaşandığı Şubat 1989'da %64, Ocak 1990'da %69.1, Şubat 1991'de %75.9 ve Kasım 1995'te %78.1 olduğu görülmüştür. 1985 Mart ayında korelasyonun % 80.6'ya kadar çıkması nedeniyle 27 Şubat/8 Mart 1985 döneminin değerleri örneklem olarak seçilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11: Ankara ve Karaman'ın Minimum Sıcaklıkları

| Yıl | Ay | Gün | Ankara | Karaman |
|------|-------|-----|--------|---------|
| 1985 | Şubat | 27 | -17,5 | -15 |
| 1985 | Şubat | 28 | -15,4 | -19,6 |
| 1985 | Mart | 1 | -15,4 | -20,2 |
| 1985 | Mart | 2 | -19,2 | -19,6 |
| 1985 | Mart | 3 | -19 | -18,2 |
| 1985 | Mart | 4 | -15,4 | -13,6 |
| 1985 | Mart | 5 | -13,7 | -13,2 |
| 1985 | Mart | 6 | -11,3 | -12,2 |
| 1985 | Mart | 7 | -9,3 | -9,2 |
| 1985 | Mart | 8 | -9,2 | -7,6 |

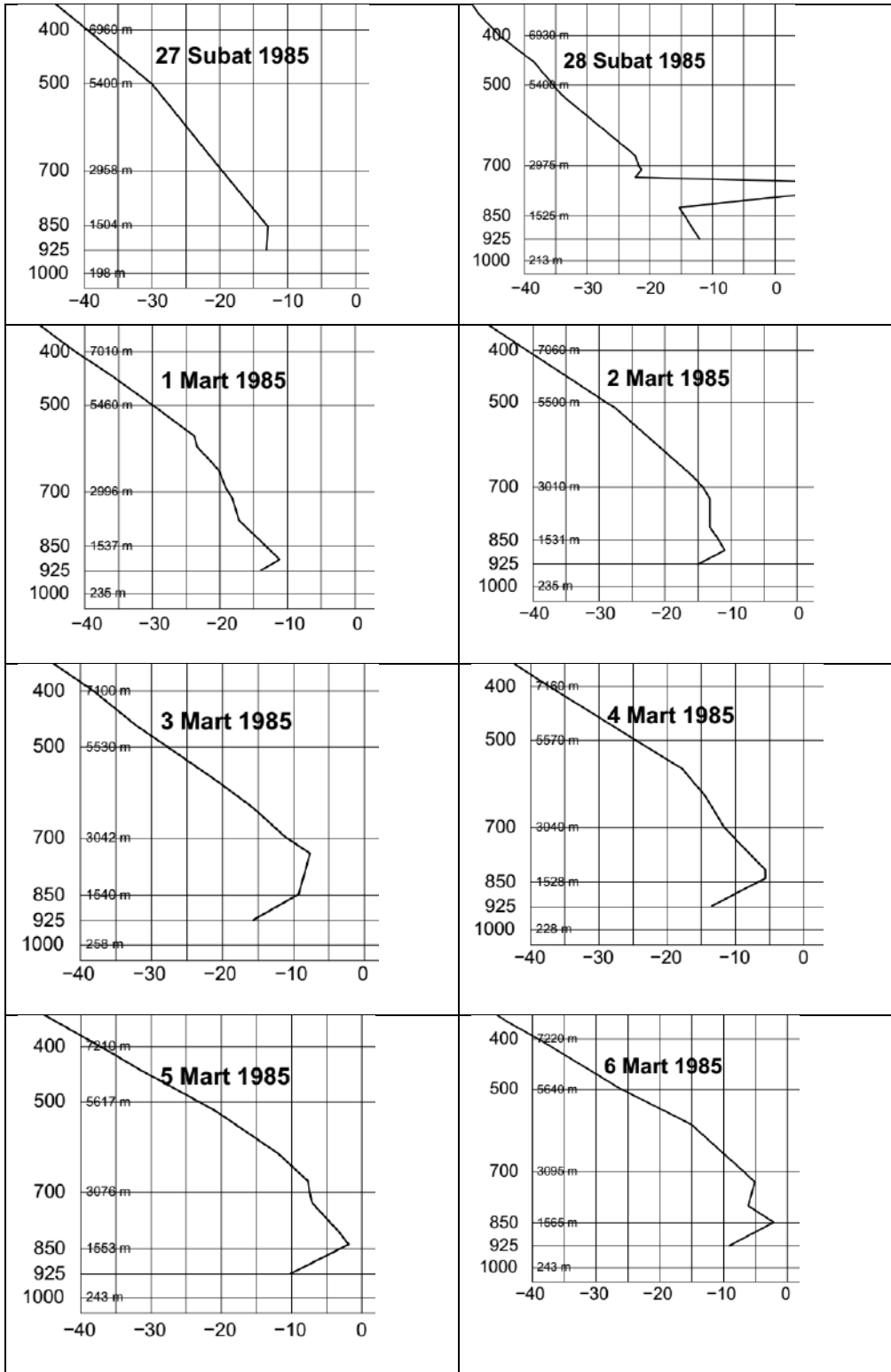
27 Şubat/ 8 Mart (1985) dönemindeki 10 günlük süreye ilişkin korelasyon (% 72.1), 1985 Mart ayının tamamına ilişkin korelasyonun (%80.6) biraz altında kalsa da, yüksek bir anlamlılığa (0,005) sahiptir (Tablo 12).

Tablo 12: Ankara ve Karaman'ın 27 Şubat-8 Mart 1985'teki Minimum Sıcaklık Korelasyonu

| | | Karaman | Ankara |
|-----------------|---------|-------------------------|--------|
| Kendall's tau_b | Karaman | Correlation Coefficient | 1,000 |
| | | Sig. (2-tailed) | .005 |
| | | N | 10 |
| | Ankara | Correlation Coefficient | .721** |
| | | Sig. (2-tailed) | .005 |
| | | N | 10 |

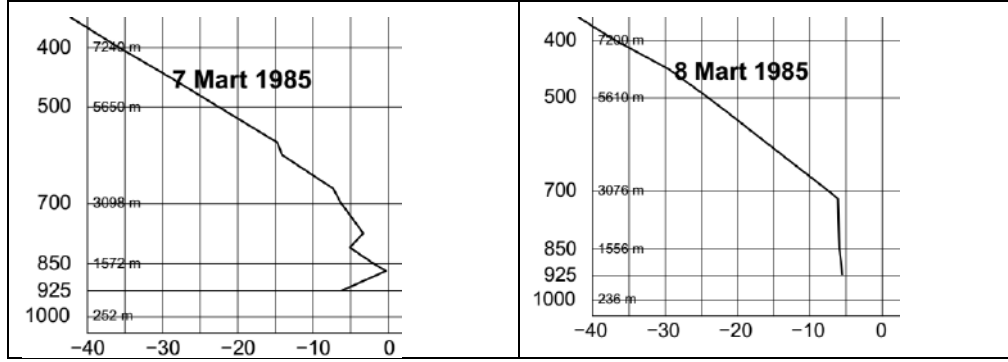
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Ankara ile Karaman'ın minimum sıcaklıkları arasındaki anlamlı korelasyona istinaden, bu dönemde Ankara'da gelişen sıcaklık terselmesini gösteren grafikler incelenmiştir. Ankara'da gelişen sıcaklık terselmesinin 27 Şubat 1985 tarihinde başladığı ve 8 Mart'ta sona erdiği görülmektedir (Şekil 11).



Turkish Studies

International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 12/29



Şekil 11: Ankara'da Gerçekleşen Sıcaklık Terselmesi (<http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html>)

Ankara ile Karaman'ın minimum sıcaklıklarına ilişkin anlamlı korelasyonun gerek yıl boyunca gerekse ekstremlerin yaşandığı aylarda da devam etmesi; Ankara'da kış mevsiminde gerçekleşen sıcaklık terselmesinin Karaman'da da vuku bulduğu kanaatine varılmıştır. Yani Ankara'da kış gecelerinde gerçekleşen sıcaklık terselmesinin Karaman'da da sürdüğünü ifade etmek yerinde olacaktır.

SONUÇ

Araştırma, Karaman (Merkez İlçe) ile Hadim (Konya) ilçe merkezini kapsar. İki merkez arası kuş uçuşu uzaklık yaklaşık 75 km'dir. Rakımı Hadim'den 529 m daha düşük olan Karaman (1023 m) Orta Torosların kuzey eteklerinin bittiği ve İç Anadolu düzlüklerinin başladığı yerde, Hadim (1552 m) ise Karaman'ın kabaca güneybatısında ve Akdeniz'e dökülen Göksu Nehri ile kolları tarafından parçalanmış bir plato üzerindedir.

İklim çalışmaları genel olarak ortalamalara dayansa da iklim elemanlarının gösterdiği ekstrem (uç) değerlerin incelenmesi de oldukça önemlidir. Bu amaçla Karaman ile Hadim'in minimum sıcaklıkları incelenmiş ve yıllık ortalama minimum sıcaklığın doğal olarak yükseltisi az olan Karaman'da yüksek olduğu görülmüştür. Ancak minimum sıcaklığın alt (ekstrem) değerlerinin (Hadim'de -19.6°C iken) yükseltisi az olan Karaman'da Hadim'e göre daha düşük değerlere (-28°C) inmesi dikkat çekicidir. Şöyle ki, Karaman'dan 529 m daha yüksekte olan Hadim'in (1980-2011) en düşük sıcaklığı -19.6°C iken, aynı dönemde Karaman'da bundan daha düşük değerler, 5 farklı ayda (Kasım ayından Mart ayı sonuna kadar) 36 kez tekrarlanmıştır.

Minimumların çok düşük değerlere indiği dönemlerde Türkiye'de Sibirya kökenli çok soğuk hava kütlelerinin etkili olduğu ve hava hareketinin iç kısımlardan kıyılara yöneldiği bilinmektedir. Bu dönemlerde iki merkezde de zemin karla kaplı ve gökyüzü açıktır. Zemin ve hava şartları benzer olmasına rağmen Karaman'ın topografik şartları, havanın daha durgun; Hadim çevresindeki parçalanmış arazi ise nispeten daha hareketli bir hal almasına neden olmaktadır. Karaman'da havanın hareketinin zayıflığı bir taraftan zeminden soğumaya (termik inversion) diğer taraftan da soğuyan havanın sübsidans yoluyla yavaş yavaş alçalmasına (mekanik inversion) yol açmakta, dolayısıyla da minimum ekstrem değer, kendisinden yüksekte yer alan Hadim'den daha düşük gerçekleşmektedir.

Bu durumu teyit için sıcaklık terselmesine (inversion) ilişkin ölçümlerin yapıldığı Ankara ile Karaman'ın minimum sıcaklıkları arasında analiz yapılmış ve % 62.3'lük bir korelasyon bulunmuştur. Minimum sıcaklıkların şiddetinin arttığı ve frekanslarının sıklaştığı aylarda da korelasyon devamlılık göstermiştir. 1985 yılı Mart ayında korelasyonun % 80,6'a kadar çıkması üzerine 27 Şubat-8 Mart 1985 tarihleri arasında Ankara'da gerçekleşen sıcaklık terselmesi incelenmiş ve aynı durumun Karaman'da da gerçekleştiği kanaatine varılmıştır.

Sıcaklık terselmesinin tarım, ulaşım ve hava kirliliği üzerinde önemli tesirleri görüldüğünden, yapılacak planlamalarda sıcaklık terselmesinin görülebileceği yerlerde bu durumun sonuçları dikkate alınmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akyol, İ. H. (1945). Atmosfer Sarsımları ve Türkiye’de Hava Tipleri. *Türk Coğrafya Dergisi*. İstanbul: Sayı 7-8, 1-33.
- Conrad, V. (1946). *Methods in Climatology*. Cambridge Massachusetts: Harvard University Press.
- Çiçek, İ., Türkoğlu, N. ve Gürgen, G. (2004). *Ankara’da Hava Kirliliğinin İstatistiksel Analizi*. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt: 14, Sayı: 2, 1-18.
- Çiftçi, Ç., Dursun, Ş., Levend, S. ve Kunt, F. (2012). *Topografik Yapı, İklim Şartları ve Kentleşmenin Konya’da Hava Kirliliğine Etkisi*. Uluslararası Katılımlı Şehirlerin Yapılandırılması Sempozyumu (KENTSEL DÖNÜŞÜM 2012). İstanbul. 26-29 Eylül 2012. 94-103.
- Erol, O. (1993). *Genel Klimatoloji*, Ankara: Gazi Büro Kitabevi.
- Erinç, S. (1996). *Klimatoloji ve Metodları*. İstanbul: Alfa Basım Yayım Dağıtım.
- Garipağaoğlu, N. ve Duman, C.(2017). *Bursa Kenti Hava Kalitesinin Zaman İçerisindeki Değişimi*. Marmara Coğrafya Dergisi. Sayı 36. 57-70.
- Gönençgil, B. (1993). *Antalya’da Fön Rüzgarları ve Gelişim Koşulları*. İstanbul: Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 28, 337-343
- Kalaycı, Ş. vd. (2005). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Sti.
- Keser, N. (2002). *Kütahya’da Hava Kirliliğine Etki Eden Topografik ve Klimatik Faktörler*. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 5, 69-100.
- Koçman, A. (1993). *Türkiye İklimi*. İzmir: Ege Üniv. Edebiyat Fakültesi Yayınları. No 72.
- Kopar, İ. ve Zengin, M. (2009). *Coğrafi Faktörlere Bağlı Olarak Erzurum Kentinde Hava Kalitesinin Zamansal Ve Mekânsal Değişiminin Belirlenmesi*. İstanbul: Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 53, 51-68.
- Özdemir, M. A. ve Poyraz, Z. (2002). *Elazığ Şehir Merkezinde Hava Kirliliğini Doğuran Nedenler Ve Kirlilik Parametrelerinin Zaman İçindeki Değişimine Coğrafi Bir Yaklaşım*. Doğu Coğrafya Dergisi, Cilt 7, Sayı 8, 163-182.
- Sarı, S. ve İnan, N. (2010). *Antalya-Anamur Kıyı Bölgesindeki İklim Farklılıkları*. Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 22, 325-362.
- Sarı, S. (2016). *Anamur (Mersin) İlçesinde Sıcaklık Ve Yağış Dağılımını Etkileyen Faktörler* Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 34, 178-194.
- Türkeş, M. (2010). *Klimatoloji ve Meteoroloji*. İstanbul. Kriter Yayınevi.
- <http://weather.uwyo.edu/upperair/sounding.html> (Erişim Tarihi: 07/11/2017)