

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**ORTAÖĞRETİM SOSYAL ALANLAR EĞİTİMİ**  
**ANA BİLİM DALI**  
**COĞRAFYA ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**KONYA'DA ŞEHİRLEŞMENİN SICAKLIK VE YAĞIŞ**  
**ÜZERİNE ETKİSİ**

**Serkan ÇOBANYILDIZ**  
**TEZLİ YÜKSEK LİSANS**

**Danışman**  
**Doç.Dr.Adnan PINAR**

**Konya-2016**



## BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin

Adı Soyadı Serkan ÇOBANYILDIZ


Numarası 138308031010

Ana Bilim / Bilim Dalı Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı / Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı

Programı Tezli Yüksek Lisans

Tezin Adı Konya'da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

  
Öğrencinin imzası  
(İmza)



## YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin

Adı Soyadı: Serkan ÇOBANILDI

Numarası 13830803b10

Ana Bilim / Bilim Dalı Orta Öğretim Sosyal Alanlar / Coğrafya Eğitimi

Programı Tezli Yüksek Lisans

Tez Danışmanı Doç.Dr. Adnan PINAR

Tezin Adı Konya'da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Konya'da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi başlıklı bu çalışma ...19...08...2016 tarihinde yapılan savunma smavı sonucunda oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Ünvan, Adı Soyadı

Danışman ve Üyeler

İmza

Doç.Dr. Adnan PINAR

Danışman

Doç.Dr. Adem SEZER

Üye

Doç.Dr. Tahsin TAPUR

Üye

## İÇİNDEKİLER

Bilimsel Etik Sayfası.....	i
Yüksek Lisans Tezi Kabul Formu.....	ii
İçindekiler.....	iii
ÖNSÖZ.....	vi
Özet.....	vii
Summary.....	ix
Tablolar Listesi.....	xi
Şekiller Listesi.....	xix
ÇALIŞMANIN AMACI.....	1
VERİ VE YÖNTEM.....	2
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
GİRİŞ.....	15
1. BÖLÜM: ŞEHİRLERİN İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ.....	22
1. Şehirleşmenin Rüzgâra Etkisi.....	24
2. Şehirleşmenin Yağışa Etkisi.....	26
3. Şehirleşmenin Sıcaklığa Etkisi.....	28
3.1. Şehirlerde Enerji Akımı.....	29
3.2. Termal İletkenlik, Yayılım ve Kabul Farklılığı.....	38
3.3. Yapı Malzemelerinin Özgül Isı ve Isı Kapasite Farkı.....	39
3.4. Binaların Çatı Özellikleri.....	40
3.5. Şehir Park Alanları.....	41
3.6. Şehir Isı Kaynakları.....	42
3.7. Nemli Kaynaklar.....	43
4. Şehirsel Isı Adaları.....	43
2. BÖLÜM: ÇALIŞMA ALANIN GENEL ÖZELLİKLERİ.....	52
2.1. KONYA.....	52
2.2. ÇUMRA.....	60
3. BÖLÜM: BULGULAR.....	63
3.1. MAKSİMUM SICAKLIKLAR.....	63
3.1.1. Maksimum Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	63
3.1.2. Maksimum Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	65

3.1.3. Maksimum Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	67
3.1.4. Maksimum Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	69
3.1.5. Maksimum Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	71
3.1.6. Maksimum Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	73
3.1.7. Maksimum Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	76
3.1.8. Maksimum Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	78
3.1.9. Maksimum Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	80
3.1.10. Maksimum Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	83
3.1.11. Maksimum Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	85
3.1.12. Maksimum Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	87
3.2. MİNİMUM SICAKLIKLAR.....	91
3.2.1. Minimum Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	91
3.2.2. Minimum Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	93
3.2.3. Minimum Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	95
3.2.4. Minimum Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	97
3.2.5. Minimum Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	99
3.2.6. Minimum Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	101
3.2.7. Minimum Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	103
3.2.8. Minimum Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	106
3.2.9. Minimum Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	108
3.2.10. Minimum Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	110
3.2.11. Minimum Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	112
3.2.12. Minimum Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	114
3.3. ORTALAMA SICAKLIKLAR.....	118
3.3.1. Ortalama Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	118
3.3.2. Ortalama Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	120
3.3.3. Ortalama Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	122
3.3.4. Ortalama Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	124
3.3.5. Ortalama Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	126
3.3.6. Ortalama Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	128
3.3.7. Ortalama Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	130
3.3.8. Ortalama Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	133

3.3.9. Ortalama Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	135
3.3.10. Ortalama Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	137
3.3.11. Ortalama Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	139
3.3.12. Ortalama Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	141
3.4. SICAKLIKLARDAKİ GRUP FARKLILIKLARI.....	145
3.4.1. Konya ve Çumra Grup Farklılıklarının Sınanması.....	145
3.4.1.1. Maksimum Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması.....	145
3.4.1.2. Minimum Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması.....	147
3.4.1.3. Ortalama Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması.....	150
3.5. YAĞIŞTAKİ EĞİLİMLER.....	154
3.5.1. Yağış Değerleri Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	154
3.5.2. Yağış Değerleri Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	156
3.5.3. Yağış Değerleri Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	158
3.5.4. Yağış Değerleri Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	160
3.5.5. Yağış Değerleri Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	162
3.5.6. Yağış Değerleri Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	164
3.5.7. Yağış Değerleri Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	166
3.5.8. Yağış Değerleri Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	168
3.5.9. Yağış Değerleri Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	170
3.5.10. Yağış Değerleri Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	172
3.5.11. Yağış Değerleri Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	174
3.5.12. Yağış Değerleri Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri.....	176
3.6. YAĞIŞLARDAKİ GRUP FARKLILIKLARI.....	180
3.6.1. Konya ve Çumra Grup Farklılıklarının Sınanması.....	180
3.6.1.1. Yağış Değerleri Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması.....	180
4. BÖLÜM: SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	183
KAYNAKÇA.....	190

## ÖNSÖZ

“Konya’ da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi” konulu yüksek lisans tez çalışmamızda, şehirleşmenin iklim koşulları üzerindeki etkisini ortaya koymaya çalıştık. Bu etkileri bilimsel olarak irdeleyebilmek için Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden 8.Bölge Müdürlüğü (Konya) istasyonlarından Konya ili ve Çumra ilçesine ait sıcaklık ve yağış değerleri tedarik edildi.

Çalışmamızı yapacağımız alanların meteoroloji istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası sıcaklık verileri, 1972-2011 yılları arası yağış verileri kullanılarak, geçen ortalama 40 yıllık süreçte Konya’da şehirleşme ile birlikte iklim özelliklerinde bir değişim olup olmadığı ortaya konmaya çalışıldı.

Bütün bu çalışmaları gerçekleştirirken benden hiçbir yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın Doç.Dr. Adnan PINAR’a, çalışmamı yaparken kullanmış olduğum istatistik bilgi ve değerlerin analizini yapmamda benden sonsuz desteğini esirgemeyen İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi sayın Yrd.Doç.Dr. Funda H. SEZGİN’e, bu çalışmaya başlamamda bana en büyük katkıyı sağlayan sayın Huriye GENÇ’e, sayın İrfan ÇELEN’e, sayın Zafer DELİ’ye, anneme ve değerli eşime sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Serkan ÇOBANYILDIZ

2016



Öğrencinin	Adı Soyadı	Serkan ÇOBANYILDIZ
	Numarası	138308031010
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı / Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç.Dr. Adnan PINAR
Tezin Adı	Konya'da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi	

## ÖZET

İnsanoğlu dünya üzerinde var olduğu günden beri doğal çevreden etkilendiği gibi, doğal çevreyi doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. İnsanın doğal çevreye etkisi olumlu olabileceği gibi olumsuz da olabilmektedir. Özellikle günümüz sorunlarından şehir iklimlerinde görülen değişme ve bu durumun etkilediği daha geniş ölçekte olan küresel ısınma, bu olumsuzluğun başında gelmektedir. Bu çalışmada; şehir iklimlerinde görülen değişme Konya ölçeğinde incelenerek, Konya'da zamana bağlı olarak yağış ve sıcaklık özelliklerinde değişim olup olmadığı ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın amacı belirlenerek, bu amaca uygun olarak Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden Meteoroloji 8.Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olan Konya ve Çumra İstasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası veriler alınmış ve bu veriler iki aşamada analiz edilmiştir. İlk aşamada, her iki istasyon için regresyon analizi yöntemiyle zamana bağlı bir regresyon modeli oluşturularak, her bir ay için zamanın etki katsayıları elde edilmiş ve bu veriler yorumlanmıştır. Her ay için ele alınan yıllar bazında grafikler trend etkisi eklenerek sunulmuş ve regresyon sonuçlarına bağlı olarak yorumlanmıştır.

İkinci aşamada istatistiksel grup farklılığı sınamaları analiz edilerek, iki istasyona ait ortalama, maksimum ve minimum sıcaklıklar açısından farklılık olup olmadığı analiz edilmiştir. Bulunan farklılıkların kaynağı belirlenerek yorumlanmıştır.

Verilere ayrıca Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normal dağılım testleri ve Mann-Whitney-U testi uygulanmıştır.

Çalışma alanımızın yağış özelliklerini incelerken, çalışmada kullanılacak verilerin eş zamanlı olması için yağış verilerinin başlangıç yılı 1972, bitiş yılı ise 2011 olarak seçilmiş ve bu veriler de sıcaklık verilerine uygulanan testlere tabi tutulmuştur.

Daha önce bu konu üzerinde yapılan çalışmalar incelenmiş ve çalışmanın birinci bölümünde şehir iklimini etkileyen faktörler belirtilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde; çalışma alanının coğrafi konumu ve iklim, yeryüzü şekilleri, jeolojik yapı, su kaynakları gibi doğal özellikleri ile nüfus, sanayi, turizm, ticaret, madencilik, tarım ve hayvancılık gibi beşeri ve ekonomik özellikleri belirtilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde; meteoroloji istasyonlarına ait veriler istatistiksel işlemlere tabi tutulmuştur. Bu istatistiksel işlemlerden Regresyon tahmin sonuçlarına göre maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar için Konya’da şehirleşmeye bağlı olarak şehir ısı adası etkisinin görülmediği ortaya konulmuştur. Ancak Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık verilerinin aylar bazında ortalama değerleri karşılaştırıldığında, bu üç sıcaklık verisinden elde edilen bilgiler ışığında Konya’nın bütün yıllarda Çumra’ya göre daha sıcak olduğu ortaya çıkmaktadır. Yağış verileri incelendiğinde ise şehirleşmenin yağış üzerine bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; yapılan araştırmaya ait veriler değerlendirilerek, bu değerlendirmelere bağlı olarak ortaya çıkan sonuçlar belirtilmiştir.

Öğrencinin	Adı Soyadı	Serkan ÇOBANYILDIZ
	Numarası	138308031010
	Ana Bilim / Bilim Dalı	Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı / Coğrafya Eğitimi Bilim Dalı
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Doç.Dr. Adnan PINAR
	Tezin İngilizce Adı	Urbanization Effects on Temperature and Precipitation in Konya

## SUMMARY

Ever since the mankind came into existence on Earth, not only has he been effected by the environment but he has also effected it both directly and indirectly. The impact of humanbeing on Earth can be positive or negative. As one of the current issues, the climate change in cities and the higher scale of its consequences, global warming particularly holds the biggest threat. In this study, the climate change that takes place has been examined on Konya scale and aimed to observe the changes on precipitation and heat regarding time.

After specifying the goals of the study, in accordance, the data belonging to Konya and Çumra stations which are affiliated to 8<sup>th</sup> district office covering 1972 to 2014 period was obtained from the general directorate of state meteorology and was analysed on two stages. On the first stage, a regretion model regarding time for both stations was formed through regretion analysis method, then a monthly index for the effects of time was achieved and commented periodically. The monthly graphs of each year were presented adding the trend effect and were evaluated in accordance with the regretion results.

On the second stage, the testings of statistical group differences were analysed to identify whether the avarage , maximum and minimum temperatures were different for the two stations. The sources of the differences were identified and questioned.

Kolmogorov-Simirnov and Shapiro-Wilk normal distribution tests ve Mann-Whitney-U test were also applied to the data.

While examining the precipational features, in order to be concurrent, the beginning of precipational data was designated as 1972 and 2011 as the end, then the data was subjected to the tests that the heat tests were applied to.

Previous field missions were examined and the factors that effected city's climate were stated in the first part of the study.

In the second part of the study, the geographical state and climate, geographical features, natural features such as geological structure and water resources and humane and economical features such as population, industry, trade, mining, agriculture and animal husbandry of the region were stated.

In the third part of the study, the data from the meteorology stations was put to statistical process. Through these statistical studies, according to regretional estimated results, no city climate effect was found on maximum, minimum or avarage temperature resulting from urbanisation in Konya. However; when monthly data of Konya and Çumra between the years 1972 and 2011 was compared on avarage figures for maximum, minimum and avarage temperature, it was observed in the light of information from all three figures that Konya was hotter than Çumra in all those years. When the precipitation data was examined, however, no effect of urbanisation was observed on downfall.

In the third part of the study, all the data of the study was evaluated and the results based on the assesment were presented.

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: Kentlerdeki Atmosfer Olayları.....	21
Tablo 2: Amerika'nın Seçilmiş Havalimanı ve Şehirlerinde 50 Yıllık Verilerle Karşılaştırılan Rüzgâr Hızları.....	25
Tablo 3: Farklı Cisimlerin Güneş Işınlarnı Yansıtma Oranları.....	32
Tablo 4: Bazı Arazi Örtülerine Göre Engebe Uzunlukları.....	35
Tablo 5: Bazı Arazi Örtülerinin Termal Yayılım, İletkenlik Ve Kabul Özellikleri..	39
Tablo 6: Bazı Maddelerin Yoğunlukları, Özgül Isıları ve Kapasiteleri.....	40
Tablo 7: Şehir ve Kır Arasındaki Farklılıklar.....	45
Tablo 8: Mitchell'e Göre Haftanın Değişik Günlerinde Şehir İle Kırsal Alanlar Arasında Sıcaklık Farkları, Kentsel-Kırsal Alan (TŞ –TK).....	48
Tablo 9: Şehirleşme Sonucu İklim Elemanlarında Oluşan Ortalama Değişimler....	49
Tablo 10: İklim Elemanlarının Ortalama Değişimleri.....	51
Tablo 11: Konya İli Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	64
Tablo 12: Çumra Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	65
Tablo13: Konya İli Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	66
Tablo 14: Çumra Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	67
Tablo 15: Konya İli Mart Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	68
Tablo 16: Çumra Mart Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	69
Tablo17: Konya İli Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	70
Tablo 18: Çumra Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	71
Tablo19: Konya İli Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	72

Tablo 20: Çumra Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	73
Tablo 21: Konya İli Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	74
Tablo 22: Çumra Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	75
Tablo 23: Konya İli Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	77
Tablo 24: Çumra Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	78
Tablo 25: Konya İli Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	79
Tablo 26: Çumra Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	80
Tablo 27: Konya İli Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	81
Tablo 28: Çumra Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	82
Tablo 29: Konya İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	83
Tablo 30: Çumra Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	84
Tablo 31: Konya İli Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	85
Tablo 32: Çumra Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	87
Tablo 33: Konya İli Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	88
Tablo 34: Çumra Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	89
Tablo 35: Aylar Bazında Maksimum Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	90

Tablo 36: Konya İli Ocak Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	92
Tablo 37: Çumra Ocak Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	93
Tablo 38: Konya İli Şubat Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	94
Tablo 39: Çumra Şubat Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	95
Tablo 40: Konya İli Mart Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	96
Tablo 41: Çumra Mart Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	97
Tablo 42: Konya İli Nisan Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	98
Tablo 43: Çumra Nisan Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	99
Tablo 44: Konya İli Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	100
Tablo 45: Çumra Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	101
Tablo 46: Konya İli Haziran Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	102
Tablo 47: Çumra Haziran Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	103
Tablo 48: Konya İli Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	104
Tablo 49: Çumra Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	105
Tablo 50: Konya İli Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	107
Tablo 51: Çumra Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	108

Tablo 52: Konya İli Eylül Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	109
Tablo 53: Çumra Eylül Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	110
Tablo 54: Konya İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	111
Tablo 55: Çumra Ekim Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	112
Tablo 56: Konya İli Kasım Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	113
Tablo 57: Çumra Kasım Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	114
Tablo 58: Konya İli Aralık Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	115
Tablo 59: Çumra Aralık Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	116
Tablo 60: Aylar Bazında Minimum Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	117
Tablo 61: Konya İli Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	119
Tablo 62: Çumra Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	120
Tablo 63: Konya İli Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	121
Tablo 64: Çumra Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	122
Tablo 65: Konya İli Mart Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	123
Tablo 66: Çumra Mart Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	124
Tablo 67: Konya İli Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	125



Tablo 68: Çumra Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	126
Tablo 69: Konya İli Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	127
Tablo 70: Çumra Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	128
Tablo 71: Konya İli Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	129
Tablo 72: Çumra Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	130
Tablo 73: Konya İli Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	131
Tablo 74: Çumra Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	132
Tablo 75: Konya İli Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	134
Tablo 76: Çumra Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	135
Tablo 77: Konya İli Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	136
Tablo 78: Çumra Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	137
Tablo 79: Konya İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	138
Tablo 80: Çumra Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	139
Tablo 81: Konya İli Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	140
Tablo 82: Çumra Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	141
Tablo 83: Konya İli Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	142

Tablo 84: Çumra Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	143
Tablo 85: Aylar Bazında Ortalama Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	144
Tablo 86: Maksimum Sıcaklık Normallik Sonuçları.....	145
Tablo 87: Maksimum Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları.....	146
Tablo 88: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu.....	146
Tablo 89: Maksimum Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler	
Karşılaştırması.....	147
Tablo 90: Minimum Sıcaklık Normallik Sonuçları.....	148
Tablo 91: Minimum Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları.....	148
Tablo 92: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu.....	149
Tablo 93: Minimum Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler	
Karşılaştırması.....	150
Tablo 94: Ortalama Sıcaklık Normallik Sonuçları.....	150
Tablo 95: Ortalama Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları.....	151
Tablo 96: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu.....	152
Tablo 97: Ortalama Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler	
Karşılaştırması.....	153
Tablo 98: Konya İli Ocak Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	155
Tablo 99: Çumra Ocak Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	156
Tablo 100: Konya İli Şubat Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	157
Tablo 101: Çumra Şubat Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	158
Tablo 102: Konya İli Mart Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	159
Tablo 103: Çumra Mart Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	160

Tablo 104: Konya İli Nisan Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	161
Tablo 105: Çumra Nisan Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	162
Tablo 106: Konya İli Mayıs Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	163
Tablo 107: Çumra Mayıs Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	164
Tablo 108: Konya İli Haziran Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	165
Tablo 109: Çumra Haziran Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	166
Tablo 110: Konya İli Temmuz Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	167
Tablo 111: Çumra Temmuz Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	168
Tablo 112: Konya İli Ağustos Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	169
Tablo 113: Çumra Ağustos Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	170
Tablo 114: Konya İli Eylül Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	171
Tablo 115: Çumra Eylül Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	172
Tablo 116: Konya İli Ekim Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	173
Tablo 117: Çumra Ekim Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	174
Tablo 118: Konya İli Kasım Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	175
Tablo 119: Çumra Kasım Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	176

Tablo 120: Konya İli Aralık Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	177
Tablo 121: Çumra Aralık Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz	
Sonuçları.....	178
Tablo 122: Aylar Bazında Yağışlar İçin Regresyon Analiz Sonuçları.....	179
Tablo 123: Yağış Değerleri Normallik Sonuçları.....	180
Tablo 124: Yağış Değerleri İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları.....	181
Tablo 125: Yağış İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler Karşılaştırması...	182

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Binaların Rüzgâr Dağılımına Etkisi.....	26
Şekil 2: Kolombia’da Kırsal ve Kentsel Alan Karşılaştırması.....	30
Şekil 3: Kır ve Kent Alanlarına Gelen Net Radyasyonun Depolanma, Saklı ve Sezilebilir Sıcaklık Haline Dönüşümü.....	31
Şekil 4: Şehirselleşmiş Alanlara Ait Albedolar.....	33
Şekil 5: Çeşitli Kentsel Çevre Albedoları.....	34
Şekil 6: Bir Bina ve Ayrıntılarıyla Açılımı (a-bina, b-binanın a açılmış hali).....	36
Şekil 7: Aynı genişlikte Cadde, Farklı Yükseklikte Binaların Olduğu Yerde GGO (a - düşük GGO, b -yüksek GGO değerleri).....	37
Şekil 8: Farklı Yüzeylerde Güneş Işınlarnın Geliş-Gidişi.....	38
Şekil 9: Yeşil Çatı.....	41
Şekil 10: Isı Adası Etkisi.....	44
Şekil 11: Bulutsuz, Rüzgârların Sakin Olduğu Bir Gecede Şehir Üzerindeki Hava Sirkülasyonunun İdealize Edilmiş Bir Gösterimi.....	50
Şekil 12: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası (KONYA).....	52
Şekil 13: Konya Şehri Nüfus Değişim Grafiği.....	57
Şekil 14: Konya Şehri Nüfus Artış Oranı Grafiği.....	58
Şekil 15: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası (ÇUMRA).....	60
Şekil 16: Çumra İlçesi Nüfus Değişim Grafiği.....	61
Şekil 17: Çumra İlçesi Nüfus Artış Oranı Grafiği.....	61
Şekil 18: Konya İli Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	63
Şekil 19: Çumra Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	64
Şekil 20: Konya İli Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	65
Şekil 21: Çumra Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	66
Şekil 22: Konya İli Mart Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	67
Şekil 23: Çumra Mart Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	68
Şekil 24: Konya İli Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	70
Şekil 25: Çumra Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	71
Şekil 26: Konya İli Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	72
Şekil 27: Çumra Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	73
Şekil 28: Konya İli Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	74

Şekil 29: Çumra Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	75
Şekil 30: Konya İli Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)....	76
Şekil 31: Çumra Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	77
Şekil 32: Konya İli Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)....	78
Şekil 33: Çumra Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	79
Şekil 34: Konya İli Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	81
Şekil 35: Çumra Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	82
Şekil 36: Konya İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	83
Şekil 37: Çumra İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	84
Şekil 38: Konya İli Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	85
Şekil 39: Çumra Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	86
Şekil 40: Konya İli Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	87
Şekil 41: Çumra Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	88
Şekil 42: Konya İli Ocak Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	91
Şekil 43: Çumra Ocak Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	92
Şekil 44: Konya İli Şubat Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	93
Şekil 45: Çumra Şubat Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	94
Şekil 46: Konya İli Mart Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	95
Şekil 47: Çumra Mart Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	96
Şekil 48: Konya İli Nisan Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	97
Şekil 49: Çumra Nisan Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	98
Şekil 50: Konya İli Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	99
Şekil 51: Çumra Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	100
Şekil 52: Konya İli Haziran Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)....	101
Şekil 53: Çumra Haziran Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	102
Şekil 54: Konya İli Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)...	104
Şekil 55: Çumra Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	105
Şekil 56: Konya İli Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)....	106
Şekil 57: Çumra Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	107
Şekil 58: Konya İli Eylül Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	108
Şekil 59: Çumra Eylül Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	109
Şekil 60: Konya İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	110

Şekil 61: Çumra İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	111
Şekil 62: Konya İli Kasım Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	113
Şekil 63: Çumra Kasım Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	114
Şekil 64: Konya İli Aralık Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	115
Şekil 65: Çumra Aralık Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	116
Şekil 66: Konya İli Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	118
Şekil 67: Çumra Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	119
Şekil 68: Konya İli Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	120
Şekil 69: Çumra Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	121
Şekil 70: Konya İli Mart Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	122
Şekil 71: Çumra Mart Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	123
Şekil 72: Konya İli Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	124
Şekil 73: Çumra Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	125
Şekil 74: Konya İli Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	126
Şekil 75: Çumra Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	127
Şekil 76: Konya İli Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	128
Şekil 77: Çumra Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	129
Şekil 78: Konya İli Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)....	131
Şekil 79: Çumra Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	132
Şekil 80: Konya İli Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	133
Şekil 81: Çumra Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	134
Şekil 82: Konya İli Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	135
Şekil 83: Çumra Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	136
Şekil 84: Konya İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	137
Şekil 85: Çumra İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	138
Şekil 86: Konya İli Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	140
Şekil 87: Çumra Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	141
Şekil 88: Konya İli Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	142
Şekil 89: Çumra Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014).....	143
Şekil 90: Konya İli Ocak Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	154
Şekil 91: Çumra Ocak Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	155
Şekil 92: Konya İli Şubat Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	156

Şekil 93: Çumra Şubat Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	157
Şekil 94: Konya İli Mart Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	158
Şekil 95: Çumra Mart Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	159
Şekil 96: Konya İli Nisan Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014).....	160
Şekil 97: Çumra Nisan Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	161
Şekil 98: Konya İli Mayıs Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	162
Şekil 99: Çumra Mayıs Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	164
Şekil 100: Konya İli Haziran Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	165
Şekil 101: Çumra Haziran Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014).....	166
Şekil 102: Konya İli Temmuz Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	167
Şekil 103: Çumra Temmuz Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014).....	168
Şekil 104: Konya İli Ağustos Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014).....	169
Şekil 105: Çumra Ağustos Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	170
Şekil 106: Konya İli Eylül Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	171
Şekil 107: Çumra Eylül Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	172
Şekil 108: Konya İli Ekim Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	173
Şekil 109: Çumra İli Ekim Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	174
Şekil 110: Konya İli Kasım Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	175
Şekil 111: Çumra Kasım Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	176
Şekil 112: Konya İli Aralık Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	177
Şekil 113: Çumra Aralık Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011).....	178



## **ÇALIŞMANIN AMACI**

Sınırları belli bir alanda ölçülen hava olaylarının uzun yıllar ortalaması, iklim olarak tanımlanmaktadır. İklimler tasnifinde; sıcaklık ortalamaları, sıcaklığın yıl içerisindeki değişimi, yağış miktarı, yağışın aylara ve mevsimlere göre dağılımı ile sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiye bakılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, sıcaklık ve yağış üzerinde; enlem, denize göre konum, yer şekilleri, basınç merkezlerinin konumu, rüzgârlar, okyanus ve deniz akıntıları, bitki örtüsü gibi doğal faktörlerin yanı sıra; nüfus, ekonomik faaliyetler, fosil yakıtların kullanımı, şehirleşme gibi beşeri faktörlerin de yoğun bir şekilde etkisinin olduğu ortaya konmaktadır.

Yapmış olduğumuz bu çalışmayla, Konya ve Çumra meteoroloji istasyonları verileri esas alınarak, Konya'da şehirleşme ve nüfus artışının, sıcaklık ve yağış üzerine etkisinin ne olduğunun belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## VERİ VE YÖNTEM

“Konya’ da Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi” konulu yüksek lisans tez çalışmasıyla, canlı hayatını doğrudan ya da dolaylı yünden etkileyen iklim değişimlerinin en önemli nedenlerinden biri olan şehirleşmenin, Konya ve Çumra ölçeğinde sıcaklık ve yağış özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Tez çalışmamızı gerçekleştirirken, Konya ile karşılaştırma yapabilmek için, Konya ile matematik konum, yükselti, yer şekli gibi benzer özelliklere sahip Çumra ilçesinin verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü’nden temin edildi. Her iki istasyon da otomatik meteoroloji gözlem istasyonu özelliğine sahiptir. Meteoroloji 8.Bölge Müdürlüğü’ne bağlı olan 17245 numaralı Konya İstasyonu; 1029 metre yüksekliğe sahip olup, 37° 86' Kuzey enlemleri, 32° 47' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. 17900 numaralı Çumra İstasyonu; 1014 metre yüksekliğe sahip olup, 37° 56' Kuzey enlemleri, 32° 79' Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Her iki istasyon arası mesafe ortalama 50 km’dir.

Çalışmada Konya ve Çumra istasyonlarının yapmış olduğu gözlem verilerinden aylık minimum, maksimum ve ortalama sıcaklıklar ile aylık toplam yağış miktarı verileri kullanıldı. Sıcaklık gözlemlerine ait veriler Konya istasyonunda; 1960 yılından başlayıp, 2015 yılının mart ayına kadar, Çumra istasyonunda ise 1971 yılının ağustos ayından başlayıp, 2015 yılının mart ayına kadardır. Çalışmada kullanılacak gözlem verilerinin eş zamanlı olması için sıcaklık verilerinin başlangıç yılı 1972, bitiş yılı ise 2014 olarak seçildi. Her iki istasyonun aylık minimum, maksimum ve ortalama sıcaklık verileri ayrı ayrı aylar bazında incelenerek ve grafikleri oluşturularak yıllar arasında bir değişimin yaşanıp yaşanmadığı irdelendi.

Çalışma alanımızın yağış özelliklerini incelerken, yağış gözlemlerine ait veriler Konya istasyonunda; 1960 yılından başlayıp, 2015 yılının mart ayına kadar, Çumra istasyonunda ise 1971 yılının ağustos ayından başlayıp, 2011 yılının sonuna kadardır. Çalışmada kullanılacak verilerin eş zamanlı olması için yağış verilerinin başlangıç yılı 1972, bitiş yılı ise 2011 olarak seçildi.

Araştırmada, Konya ve Çumra için yapılacak analizler 2 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada, her iki istasyon için regresyon analizi yöntemiyle zamana bağlı bir regresyon modeli oluşturularak, her bir ay için zamanın etki katsayıları elde edilmiş ve yorumlanmıştır. Her ay için ele alınan yıllar bazında

grafikler trend eğrisi eklenerek sunulmuş ve regresyon sonuçlarına bağlı olarak yorumlanmıştır.

İkinci aşamada istatistiksel grup farklılığı sınamaları analiz edilerek, iki istasyona ait ortalama, maksimum ve minimum sıcaklık değişkenleri açısından farklılık olup olmadığı sınanmıştır. Farklılıkların kaynağı belirlenerek yorumlanmıştır.

Verilere Kolmogorov-Simirnov ve Shapiro-Wilk normal dağılım testleri uygulanmış ve normal dağılımın sağlanmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle regresyon denkleminde otokorelasyon problemi oluşacağı ve En Küçük Kareler Yöntemi (EKK) çözümlemesinin varsayımlarının sağlanmayacağı gerçeği üzerine, Eviews paket programı 8.1 sürümü yardımıyla Newey-West algoritması çalıştırılarak veriler varsayım sınamalarına uygun hale getirilmiştir.

Grup farklılıkları sınaması için, normal dağılım sağlanmadığından, non-parametrik yöntem olan ve ikili grup karşılaştırmalarında kullanılan Mann-Whitney-U testi uygulanmıştır. Bu test parametrik yani normal dağılımlı veriler için kullanılan t testine karşılık gelmektedir. Verilerin analizinde SPSS 20.0 sürümü kullanılmıştır.

Şehirleşme ve şehir iklimlerini etkileyen beşeri faktörlerin etkisini ölçebilmek için çalışmaya esas alınan yıllar arasındaki Konya ve Çumra'ya ait nüfus miktarları Türkiye İstatistik Kurumu'ndan temin edilmiş ve yıllar arasındaki nüfus değişimi, grafikler üzerinde gösterilmiştir.

## ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Chandler (1965), şehirlerin yağış üzerindeki olası etkisini artan yüzey engebeliliği nedeniyle oluşan mekanik türbülans, şehir ısı adasından kaynaklanan ek hissedilebilir ısı ve şehir havasındaki yoğunlaşma çekirdeklerinin fazlalığı olmak üzere üç ana başlık altında toplamıştır. Benzer bulgular Metropolitan Meteorological Experiment (METROMEX) projesi kapsamında yapılan çalışmalarda da saptanmıştır. (Changnon vd., 1976). Şehir klimatolojisi üzerine yapılan en ayrıntılı araştırmalardan biri olan METROMEX projesi kapsamında yapılan çalışmalarda, St. Louis’de şehir etkisinin yaz yağışlarında, şiddetli sağanak yağışlarda (>25 mm), oraj ve dolu yağışlarında istatistiksel olarak anlamlı artışlar gösterdiği saptanmıştır. (Changnon vd., 1976). Yine bu proje kapsamında şiddetli sağanak yağışlar üzerinde şehir etkisinin en fazla haziran ayında belirginleştiği temmuz ve ağustos aylarında dereceli olarak azaldığı saptanmıştır. METROMEX projesi ile şehir etkisiyle yaz aylarında sağanak yağışlı günlerin ortalama %45 oranında arttığı ortaya konulmuştur. Ayrıca şehir etkisi yağış üreten tüm hava tiplerinde belirgindir (Changnon, 1978). METROMEX verilerinin analizi sonucunda sağanak yağışların şehir merkezinde özellikle rüzgâr altı alanlarda yoğunlaştığı ortaya çıkmıştır. Londra’da 1950 yıllarında kurulan 200 civarındaki yağışölçer ve radar gözlemleri ile şehirlerin konveksiyonel bulutların gelişimi üzerindeki etkisi ve bu bulutların izlediği yol Atkinson (1971) tarafından da tespit edilmiştir. Bu çalışmada da konveksiyonel bulutların şehir merkezinde hızla geliştiği ancak konveksiyonel yağışların Londra’nın daha çok doğu kesimlerinde düştüğü belirlenmiştir. Chicago’da uzun yıllık, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde şiddetli sağanak yağışlarda istatistiksel olarak anlamlı artışlar saptanarak kırsal alanlara göre %12’lik bir artış saptanmıştır.

Changnon (1978), “ Urban Effects on Severe Local Storms at St. Louis” adlı çalışmasında St. Louis’in yaz havasını nasıl etkilediği üzerine beş yıllık bir çalışma olan METROMEX’in bir parçası olarak, şiddetli yerel fırtına olayları üzerinde olası kent etkisi ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Şiddetli yerel fırtına koşullarındaki kentle ilgili artışlar gün ortasında ortaya çıkmış, akşamları en şiddetli halini almış ve gece yarısı sona ermiştir. Kentin neden olduğu artışlar bütün sinoptik hava tiplerinde oluşmuştur fakat en sık ve yoğun şekilde kasırga hatları ve soğuk cephelede

görülmüştür. Sonuçlar kentin neden olduğu etkenlerin bulut ve fırtınaların mikrofiziksel ve dinamik özelliklerini değiştirdiğini ortaya koymaktadır.

Landsberg (1981), “The Urban Climate” adlı kitabında, Mitchell’in 1961’de yaptığı çalışmaya atıfta bulunmuştur. Mitchell, ortak dönemde verileri bulunan şehrsel ve kırsal alanları karşılaştırmıştır ve kışın ısınma oranının yaza göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Landsberg’e göre bu, şehir ısı adasının insan kaynaklı etkilerden çok, radyasyon dengesindeki değişimden kaynaklandığı görüşü ile tutarlılık arz etmektedir.

Taha vd. (1992), “Causes and effects of heat islands: sensitivity to surface parameters and anthropogenic heating” adlı çalışmalarında binalardaki enerji kullanım modellerini, ve motorlu araçları incelemişler ve bu kaynaklardan geri çevrilen ısıya dayanan günlük insan kaynaklı ısı profilini geliştirmişlerdir. Bu profil daha sonra, hava sıcaklıkları üzerinde zamana bağlı insan kaynaklı ısıların etkisini tahmin etmeye yönelik meteorolojik benzetmelerde kullanılmıştır. Bu meteorolojik benzetmeler göstermiştir ki; insan kaynaklı ısılar, büyük bir şehrin merkezinde, hem gece hem gündüz 2-3 °C’lik bir ısı adası oluşturabilmektedir. Böyle bir sıcaklık artışı, şehre komşu olan yerleşme alanlarında beklenmemektedir. Sonuç olarak; şehir merkezlerinde insan kaynaklı ısıların etkisi, zayıf bitki örtüsü ve koyu yüzeylerle birleşince şehir ısı adası etkisine neden olmaktadır.

Temuçin (1995) “Türkiye’de Kentleşmenin Sıcaklık Koşulları Üzerine Etkisi” adlı çalışmasında Türkiye’deki kentlerin kentleşme etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Kent sınırları içindeki nüfus, kentleşmenin bir ölçüsü olarak kullanılmıştır. Korelasyon ve doğrusal regresyon katsayıları sıcaklık ve zaman arasındaki ilişkinin ölçüsü olarak kullanılmıştır. Maksimum, minimum ve günlük sıcaklık dağılımı, korelasyon ve doğrusal regresyon katsayıları yılın bütün mevsimleri ve bütün istasyonlar için hesaplanmıştır. Trendlerin istatistiksel anlamlılığı varyans analizi (F-testi) kullanılarak değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre, kentleşmenin sıcaklık üzerindeki etkisi Türkiye’de nüfusu 50.000 civarında olan küçük kentlerde bile gözlemlenmektedir. Sonuçlar minimum sıcaklığın maksimum sıcaklığa göre kentleşmeden daha çok etkilendiğini ortaya koymuştur. Minimum

sıcaklıklarda gözlemlenen artış sera gazları etkisi (aerosollerde ve karbon dioksitteki değişimler) ile açıklanabilir. Minimumların maksimumlara göre artışı günlük sıcaklık dağılımında düşüşe neden olmaktadır.

Karaca, Tayanç ve Toros (1995), “Effects of Urbanization on Climate of İstanbul and Ankara” adlı çalışmalarında; bölgesel iklim çalışması yapmışlar ve Türkiye’nin en büyük iki şehri olan İstanbul ve Ankara’da şehirleşmenin etkilerini araştırmışlardır. Ankara ve İstanbul’un minimum, ortalama ve maksimum sıcaklık verilerini; bölgesel iklim değişikliğini incelemek, endüstrileşme ve ülkenin kırsal kesimlerinden bu bölgelere doğru olan yoğun göçe bağlı şehirleşmenin, bu bölgelerdeki iklim üzerinde olası etkilerini anlayabilmek için incelemişlerdir. Trend analizi için doğrusal regresyon ve Mann-Kendall testin sequential versiyonunu uygulamışlardır. Bu çalışmaları sonucunda; İstanbul’un kırsal kesimleriyle karşılaştırıldığında çok nüfuslanan ve sanayileşen yeri olan güney kesiminde şehir sıcaklığında anlamlı bir yükseliş bulmuşlardır. Kuzeydeki istasyonlar herhangi bir ısınma trendi göstermedikleri gibi soğuma trendi sergilemektedirler. İstanbul’un güneyindeki şehirleşme ve sanayileşme bölgesel soğumada olumsuz bir etkiye sahiptir. Şehirsiz biçimi ve hava kirliliği problemine rağmen Ankara şehir istasyonu da ısınma trendi göstermemektedir. Ankara’da anlamlı bir şehir ısı adası yoğunluğu bulunmamıştır.

Fujibe, F. “Temperature rising trends at Japanese cities during the last hundred years and their relationships with population, population increasing rates and daily temperature ranges”(1995) adlı çalışmasında; Japonya’da 60 istasyonun 1891–1992 arasındaki aylık verilerinden yararlanmış ve uzun dönem sıcaklık trendlerini değerlendirmiştir. Yer değişikliğine bağlı süresiz değişiklikleri de içerecek şekilde minimum ve maksimum sıcaklıkların polinomlarını en küçük kareler yöntemiyle almıştır. Minimum sıcaklıklarda (Tmin); büyük şehirlerde ortalama 2–5°C/100 yıllık, orta büyüklükteki şehirlerde ise 1°C/100 yıllık bir artış bulmuştur. Artış oranı II. Dünya Savaşı’ndan sonra hız kazanmaya başlamıştır. Birçok şehirde II. Dünya Savaşı’ndan önce küçük bir artış görülmesine rağmen maksimum sıcaklıklardaki değişim daha küçüktür. Sıcaklık artış oranının, şehrin büyüklüğüne (şehir veya kasaba nüfusuna) bağlı olduğu görülmüştür. Minimum sıcaklıklardaki fark, nüfus

parametreleriyle pozitif korelasyon gösterir fakat nüfus sayısının fonksiyonel şekline göre korelasyon katsayısında ufak farklar olabilir. Maksimum sıcaklıklardaki artış oranıyla nüfus parametreleri arasında da zayıf bir korelasyon vardır.

Benzer bir analiz nüfus artış oranı için de yapılmıştır. Minimum sıcaklıklardaki fark ile şehrin mevcut alanına göre düzeltilmiş net nüfus artış oranı arasında pozitif bir korelasyon vardır. Öte yandan, şehrin alanındaki değişikliklere göre düzeltilmemiş artış oranı ile minimum sıcaklıklardaki fark arasında küçük bir korelasyon vardır. Aynı zamanda; minimum sıcaklıklardaki fark ile gece soğumasının yoğunluğunun ölçülmesine bağlı günlük sıcaklık dağılımı arasında da araştırma yapılmıştır. Önceleri, 1910'larda 0,3–0,5 olan pozitif korelasyon son yıllarda daha sıkı bir korelasyon haline gelmiştir.

Tayanç ve Toros (1997), ülkemizin dört büyük şehrinde bölgesel iklim değişimi ile şehirleşme etkisini araştırdıkları makalelerinde; sıcaklık ve şehirleşme arasında anlamlı bir ilişki tespit etmelerine rağmen, yıllık yağış ile şehirleşme arasında bir ilişki saptayamamışlardır. Araştırmacılar bunu şehirlerin yağışı etkileyecek kadar büyümemiş olmasına bağlamışlardır.

Kadioğlu (1997) “Şehirleşmenin Marmara Bölgesindeki Yağışlara Etkisi” adlı makalesinde; son yıllarda Marmara bölgesinde görülen aşırı şehirleşmeden dolayı yağışlarda bir farklılık olup olmadığını araştırmaktadır. Bu çalışmada Marmara bölgesinde DMİ'ye ait 40 meteoroloji istasyonunun günlük yağış verilerini analiz etmiştir. Yıllık yağışlı gün sayıları ile aşırı yağış görülen gün sayılarına Mann Kendall trend analizi yöntemi uygulanmıştır. Sonuç olarak, bölgedeki büyük şehirlerin doğu kısımlarında yağışlı günlerin sayısında artış olduğu gösterilerek, bölgedeki şehirleşmenin günlük yağış üzerine etkisi belirlenmiştir.

Kadioğlu aynı çalışmada, şehirlerdeki aşırı yoğunlaşma çekirdekleri nedeniyle yağışlı gün sayısında artış olurken, şiddetli yağışlarda (>30 mm/gün) azalma saptamıştır. Araştırmacı bu durumu, aşırı yağışları besleyecek kadar yağışa geçebilir su buharının, atmosferde birikmeden eskiye nazaran daha sık yere ulaşmasıyla açıklamaktadır. Yine bu makalede İstanbul ve Bursa gibi büyük şehirlerin rüzgâr altı olan doğu taraflarında yağışlı gün sayılarında belirgin artış olduğu belirtilmektedir.

Taha (1997), “Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration and anthropogenic heat” adlı makalesinde; şehir iklimleri ve ısı adalarını; albedo, buharlaşma, terleme ve insan kaynaklı ısı merkezinde anlatmıştır. Şehir iklimlerinin kırsal alanlardan farklı olduğunu ve bu farkın, hava şartlarına, şehrin termofiziksel özelliğine, geometrik karakterine, sahada bulunan insan merkezli nem ve ısı kaynaklarına göre fazlalaşabileceğini belirtmiştir. Örneğin; Kuzey Yarımküre şehir alanları, benzerleri olan kırsal yerleşmelere göre, yılda ortalama %12 daha az güneş ışımasını, %8 daha fazla bulut, %14 daha fazla yağış, %10 daha fazla kar yağışı ve %15 daha fazla yıldırım fırtınaya sahiptirler. Şehrin kirlilik yoğunluğu, kırsal alanların temiz havasına göre 10 kat fazla, hava sıcaklığı da ortalama 2°C fazla olabilir. Sıcaklığın, nemin ve devrimin sürekli değişmesi, önemli ölçüde şehir manzarasının değişmesine bağlıdır. Şehir ile bozulmamış iklimler arasındaki zıtlık, insan merkezli ısı, nem ve atmosferdeki kirlenmelere bağlı olarak değişmektedir. Taha vd., Davis’te bitki örtüsüyle kaplı bir alanda, bir meyve bahçesinde yazın gündüz sıcaklığının, çevresindeki çıplak araziye göre 2°C daha az olduğunu ölçmüşlerdir. Sıcak ve açık bir günde fark 6°C’ye kadar çıkmıştır.

Taha aynı çalışmasında; insanların sebep olduğu ısılardan, şehir alanlarında, yüzeye yakın hava sıcaklığını etkileyebildiğini ve bunun şehir ısı adasının oluşumuyla yakından ilgili olduğunu belirtmiştir. İnsanların sebep olduğu ısının büyüklüğü; enerji kullanımının yoğunluğu, güç üretimi, taşımacılık yöntemleri gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. En yüksek insan kaynaklı ısı değerleri, yoğun ısıtma faaliyetinden dolayı, soğuk iklimlerdeki şehirlerde kışın görülmektedir. ABD’deki birçok büyük şehirde insan kaynaklı ısı değerleri, yazın 20-40 W/m<sup>2</sup>, kışın 70-210 W/m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Bu değerler şehir merkezleri içindir ve sonucusu pek yaygın olmayan bir uç değerdir.

Karaca ve Tayanç (1998), “Urbanization Effects on the Regional Climate Change in Turkey” başlıklı çalışmalarında, 54 istasyonun 1951 – 1990 arasında yağış ve sıcaklık verilerini incelemişlerdir. Özellikle kuzey kesimlerde ortalama sıcaklıklarda anlamlı bir azalma, büyük şehirlerde minimum sıcaklıklarda ise artma bulmuşlardır. Fakat ortalama sıcaklıklardaki düşüş yazın vuku bulmaktadır. Türkiye genelinde ortalama sıcaklıklardaki soğuma oranını 10 yılda -0,07°C bulmuşlardır.



Şehir ve kırsal kesimler arasındaki farkı incelediklerinde, kuzey ve batı bölgelerde bazı yerlerde özellikle maksimum sıcaklıklarda negatif ısı adası etkisine sahip bölgeler bulmuşlardır fakat ülke genelinde anlamlı bir trend gözlenmemektedir. Şehir ısı adasının yoğunluğu kışa göre ilkbaharda en üst seviyeye çıkmaktadır.

Figuerola ve Mazzeo (1998), “Urban Rural Temperature Differences In Buenos Aires” başlıklı çalışmalarında Oke (1982)’ye dayanarak; şehir ısı adasına katkıda bulunan birçok faktörü sıralamışlardır. Değişen enerji dengelerinin pozitif sıcaklık anomalilerine sebep olması, kanyon şeklindeki yüzeylerin kısa dalgalı ışınları çok yansıtması ve sistemdeki etkili albedoyu azaltması, hava kirliliğine bağlı olarak uzaydan gelen uzun dalga ışınımının artması, görüş mesafesinin azalmasına bağlı olarak uzun dalga radyasyonunun azalması, insanın sebep olduğu ısı kaynakları, hissedilebilir sıcaklık birikiminin artması, yapı malzemelerine bağlı olarak buharlaşmanın azalması ve kanyon geometrisinin rüzgârın hızını kesmesi sebebiyle düzensiz ısı transferinin azalması bunların başlıcalarıdır.

Çiçek (2004), “Ankara’da Şehirleşmenin Yağış Üzerine Etkisi” adlı çalışmada; şehirlerde ısıtma, trafik, sanayi sebebiyle artan enerji tüketiminin, asfalt, beton gibi yapay örtülerin, yüksek binaların ve bunlar arasında kalan caddelerin oluşturduğu şehir kanyonlarının, azalan yeşil alanların iklim farklılaşmalarına neden olduğunu açıklamaktadır. Landsberg (1981) kaynak gösterilerek verilen bilgilerde; şehirler ile kırsal alanlar kıyaslandığında yatay yüzeylerde radyasyonun %15 azaldığı, morötesi radyasyonda kışın %30, yazın %5 azalma olduğu, yıllık ortalama sıcaklıklarda  $0,7^{\circ}\text{C}$ , kış maksimum sıcaklıklarında ise  $1,5^{\circ}\text{C}$  artış olduğu belirtilmektedir. Yine bu çalışmada rüzgâr hızının şehirlerde %20 ile %30 arasında azaldığı, yıllık ortalama bağıl nemin ise %6 azalırken bu azalmanın yazın %8, kışın %2 olduğu vurgulanmaktadır. Şehirleşmenin yağış miktarı üzerinde %5 ile %10 arasında arttırıcı etkisi olduğu belirtilirken, kar yağışlı günler üzerinde ise %14 azaltıcı etkisi olduğu saptanmıştır. Yine aynı çalışmada, şehirleşmenin bulutluluğu arttırdığı, şehirlerde bulut yoğunluğu ve miktarında %5 ile %10 artış olurken, sislerde kışın %100, yazın ise %30 artış olduğu belirtilmektedir.

Acar (2005), ‘‘Bursa’da Şehirleşmenin Yağış ve Sıcaklık Üzerine Etkisi’’ adlı çalışmasında; Bursa’da şehir ısı adası etkisinin söz konusu olup olmadığını anlayabilmek için, Bursa’yla benzer coğrafi özelliklere sahip olan yakın bir kırsal yerleşme olan Yenişehir’in yağış ve sıcaklık verilerini kullanarak araştırmasını sürdürmüştür. Birbirine yakın enlem ve yükselti değerlerine ve yer şekli özelliklerine sahip olan bu iki yerleşmenin sıcaklık değerlerinin de yakın olması beklenirken, ölçüm yapılan yılların aylık ortalamaları incelendiğinde Bursa’da sıcaklıkların daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Bunun için; Bursa ve Yenişehir sıcaklıkları arasındaki fark bulunmuş ve bu fark doğrusal regresyon ve Mann-Kendall eğilim analizi ile incelenmiş ve grafikleri çizilmiştir. Bunlara göre, ortalama sıcaklıkların farkında bir azalmanın mevcut olduğunu saptamıştır. Bursa ve Yenişehir’in minimum sıcaklıklardaki farkta belirgin bir azalmanın olmadığını, maksimum sıcaklıkları arasındaki farkta ise azalmanın çok daha belirgin olduğunu belirtmiştir.

Yağış verileri değerlendirilirken; önce yağışlı gün sayıları bulunmuş, bunda bir artma veya azalmanın olup olmadığı ve hangi tarihten itibaren arttığı veya azaldığı Mann-Kendall test ile incelenmiştir. Daha sonra ise; günlük yağışlar, yağış şiddetine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan bu sınıflandırma sonucunda yıl geneli, yaz ve sonbahar mevsimlerinde yağışlı gün sayılarında belirgin bir azalma olduğu, ilkbahar ve kış mevsimlerinde ise 1975-1997 arasında azalma olduğu tespit edilmiştir. Yenişehir’de ise ilkbahar mevsimindeki yağışlı gün sayısında azalma, yaz mevsiminde 1970’ten itibaren anlamlı bir artma bulunmuştur. Yağışları sınıflandırarak yapılan değerlendirmede ise hafif şiddetli yağışlı günlerin sayısında belirgin bir artış olmakla birlikte, diğer gruplarda azalma saptanmıştır. Bunun sebebinin, havadaki toz ve kirleticilerin havada çok az bir nem olsa bile yoğunlaşmaya sebep olarak yağış oluşturmaları olarak ifade edilmiştir. Yenişehir’de ise 0,1 mm’den çok, 6,25mm - 12,5mm arasındaki ve 12,5 mm’den fazla yağışlarda önemli bir artış olduğu belirlenmiştir. Bütün bu yapılan çalışmalar sonucunda Yenişehir’de şehirleşme etkisinin arttığı gözlemlenmiştir.

Kum (2006), Göztepe, Kandilli ve Şile Sıcaklık Verileri Kullanılarak İstanbul’da Şehir Isı Adası Etüdü’’ adlı çalışmasında; yıllık sıcaklık ortalama değerlerde Mann-Kendall testine göre tüm istasyonlarda yaz döneminde anlamlı

artışlar saptanmış, ortalamalarda ise Kandilli ve Göztepe’de anlamlı artışlar görülmekle birlikte bu durumun, Şile’de görülmediğini belirtmiştir. Maksimum ortalamalarda kış döneminde istasyonlarda anlamlı artışlar görülmemekte, hatta Göztepe ve Şile’de sıcaklıklar, önemsiz derecede, azalma trendi göstermektedir. Yaz döneminde ise, tüm istasyonlarda anlamlı artışlar görülmekle birlikte Şile’de artış maksimum değerlere ulaşmıştır. Minimum ortalama değerlere gelince, kış döneminde hiçbir istasyonda anlamlı artışlar görülmemektedir. Yaz dönemi ve ortalama değerlerdeyse Göztepe’de ve Kandilli’de %1 düzeyinde anlamlı artışlar belirlenmiştir. Özellikle Göztepe minimum sıcaklıklarda diğer istasyonlara göre anlamlı bir ısınma trendine girmiştir. Mann-Kendall test sonuçları, şehirleşmenin yöresel ve bölgesel ölçekte olmak üzere sıcaklık koşullarında değişimlere neden olduğunu ve şehir içinde yer alan istasyonların verilerinin kullanıldığı çalışmalarda şehirleşmenin etkisinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir.

Veriler değerlendirildiğinde şehirleşmenin etkisinin özellikle güneşten alınan enerjinin arttığı ve hava koşullarının çok daha stabil olduğu yaz döneminde (temmuz) ve maksimum-minimum fark serilerinde belirginleştiği ortaya çıkmaktadır. Bu tür çalışmalarda, daha uzun zamanlı ve günlük verilerin kullanılması şehirleşmenin etkisini, daha net bir şekilde ortaya koymak açısından yararlı olacaktır. Keza, bu konuda İstanbul için yapılan bir ısı adası çalışması (Ezber vd, 2006)’e dayanarak 1940’tan 2000’e kadar olan 60 yıllık sürede İstanbul’da şehirleşmeye bağlı maksimum sıcaklık değişimi yaklaşık 1 °C kadar olduğu belirtilmektedir.

Tanrikulu (2006), ‘‘İzmir’de Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi’’ adlı çalışmasında; İzmir ve Kuşadası 7.00, 14.00, 21.00 ortalama, minimum, maksimum sıcaklık farkları doğrusal regresyon analizleri uygulayarak incelemiş, 7.00, 14.00, 21.00 ve günlük ortalama sıcaklık farklarında azalma eğilimi elde edilmiştir. Kuşadası’nda da şehirleşme etkilerinin başlamasının bir sonucu olduğu sonucuna varılmıştır. İzmir ve Kuşadası sıcaklık farkları pozitif değerler sergilemektedir. Böylece İzmir’de de ısı adası gelişimi gözlemlenmektedir. İzmir’de ısı adası gelişimini değerlendirebilmek açısından sıcaklık verilerinin zaman içerisinde değişimleri de incelenmiştir. İzmir’de 7.00, 14.00, 21.00 ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıkların yükselme trendinde olduğu gözlemlenmiştir.

İzmir Kuşadası istasyonu ile karşılaştırıldığında Kuşadası'nın da artma eğiliminde olduğu, Kuşadası'nın artış hızının daha fazla olmasının yanında, İzmir'in sıcaklık değerlerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Aynı şekilde, sıcaklık farklarında da genel bir azalma eğilimi görülmektedir. Maksimum sıcaklık farklarında ise artış gözlemlenmektedir. Bu durum kentler üzerinde oluşan ısı adalarının kentte yaşayan nüfus miktarının yanı sıra, başta rasat parkının bulunduğu yerdeki yapı yoğunluğu, rüzgâr yönü, rüzgâr hızı, bulutluluk gibi meteorolojik koşullar ve yer şekilleri gibi birçok faktörden etkilendiğini göstermektedir. Alanımızda deniz sirkülasyonu, meltem rüzgârları ısı adalarının gelişme şeklinde etkili olmuştur. İzmir'de saat 7.00, 14.00, 21.00 sıcaklık farklarının sıklık eğilimleri mevsimlere ve yıllık ortalamaya göre incelenmiştir. %50 birikimli sıklıkların genellikle pozitif tarafta yer aldığı gözlemlenmiştir. Özellikle yaz mevsiminde saat 21.00 sıcaklıkları, görülen pozitif sıcaklık değerleri, Avrupa şehirlerindeki ısı adası gelişimiyle paralel özellik sergilemektedir. Günlük yağış miktarları Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmış, İzmir ve Kuşadası'nda yağış şiddetlerine göre yağışlar sınıflandırılarak karşılaştırılmıştır. İzmir'de Kuşadası'na oranla, yağış sınıflarının genelinde, özellikle de şiddetli yağışlarda daha fazla yağış eğilimi elde edilmiştir. Bu durum İzmir'de aşırı sanayileşme sonucu havaya karışan kirleticilerin artması sonucu ortaya çıkmıştır. Toz ve kirleticiler, havadaki nem çok az olsa bile yoğunlaşma çekirdeği görevi yaparak nemin yoğunlaşmasına ve yağış oluşmasına neden olurlar. Yağış şiddetinde görülen bu artışlar toplam yağışa da yansımış, İzmir'in ortalama ve maksimum yağış grafiklerinde yıllara göre artış eğilimi gözlemlenmiştir. Ayrıca İzmir'in bir kıyı kenti olması da bu durumu etkilemektedir. Büyük kıyı kentlerindeki binalar ve kaldırımların oluşturduğu kent ısı adaları, sıcak havanın yükselmesine ve deniz meltemleriyle buluşarak kent üzerinde daha yoğun ve sık sağanak yağışların ve rüzgârların oluşmasına yol açar. İzmir'de özellikle kentteki yeşil alanların çok az olması, körfez çevrelerinin rüzgâr hızını önemli ölçüde azaltan yüksek ve yoğun yapılar, gün geçtikçe sayıları artan motorlu taşıtlar, çevreye ısı veren endüstri kuruluşları kentsel ısı adasının oluşumunda etkili olan en önemli faktörlerdir (Erlat, 1999). Kent planlaması çalışmalarında alınacak kararlarda bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca sağanak yağışların artması taşkın ihtimali açısından planlama çalışmalarında dikkate alınması gereken bir konudur.

Yılmaz (2013), “Ankara Şehrinde Isı Adası Oluşumu” adlı çalışmasında; yüzey ısı adası ve şehir ısı adası olmak üzere iki kategoride incelemelerde bulunmuş ve bu incelemeler sonucunda sonuçlara ulaşılmıştır. Ankara’da sabah saatlerinde (TSİ:10:15 veya 11:15) alınan Landsat uydu görüntülerinden elde edilen sonuçlara göre, şehirde negatif YIA (Yüzey Isı Adası) oluşmaktadır. Negatif YIA, şehrin özellikleri ile değil, şehir çevresindeki kırsal alanların (mera-tarım alanı) özelliğinden kaynaklanmaktadır. Bu alanlardaki özgül ısının şehre göre düşük olması, gündüz hızlı ısınmalarına neden olmakta, dolayısıyla da şehir daha serin bir alan olarak görünmektedir. İncelenen görüntülerde, Ankara’da YIA’nın da oluştuğu anlaşılmıştır. Bu durum, kırsal alanın ısınmasının engellenmesi ya da ısınma gecikmesinden kaynaklanmaktadır. Bu ısınma gecikmesi, bulut örtüsünden, toprak neminin düşüklüğünden ya da geceleri aşırı derecede soğumadan kaynaklanmaktadır. Yağış düştüğü zamanlarda, şehir ve çevresindeki kırsal alanlar asıl karakterlerini kaybetmekte ve normal durumdan farklı yüzey sıcaklık özellikleri sunmaktadır. Bu durumda da şehir belirsiz bir özellik göstermektedir. Ankara şehri, 1984 yılından günümüze alansal olarak büyümektedir. Bu büyümeye bağlı olarak YIA da büyümektedir. Şehrin büyümesini sağlayan her insan yapısı, YIA’nın da büyümesini sağlamaktadır. Şehir, genel olarak şiddetli YIA durumundadır. Bu da muhtemelen, şehrin belli bir sıcaklık büyüme eşiğini geçmesinden kaynaklanmaktadır. Bu durumda şehrin baskın etkisi, tüm şehirsal alanda etki göstermekteyse de, şehrin dış sınırında bu etki azalmakta ve kırsal-şehirsal etkiler, zamansal olarak yer değiştirmektedir. Ankara şehri oluşmadan evvelki doğal koşulların mera alanı olarak düşünülmesi durumunda, şehir ile doğal koşullar arasındaki yüzey sıcaklık farkları giderek artmaktadır. Ankara şehrinde oluşan negatif YIA’nın zamansal bir özelliği yoktur. Negatif durum, 1984 yılından günümüze kadar sürmektedir. Bu durum zamansal bir gelişimle ilişkili değil, daha çok şehir çevresindeki arazi örtüsü ile ilişkilidir.

Ankara’da geceleri ŞIA (Şehir Isı Adası) oluşmaktadır. Tüm şekil üniteleri ile belirlenen ŞIA, sabahları güneş doğuşuyla birlikte kaybolmaya başlamaktadır. Bu nedenle sabah yapılan mobil ölçümlerde ŞIA’nın şekil üniteleri tam olarak belirlenememiştir. ŞIA, AB şartlarından etkilenmektedir. Özellikle, cephelerin

geçişinde, şehir ve çevresindeki sıcaklıklarda cephe etkisi görülmektedir. Şehir ve çevresinde, AB dönemlerinde de sıcaklık genel sıcaklık özelliklerinden çok farklı olmamaktadır. Yağmur yağışı esnasında, sıcaklıklarda düzenlenme ve homojenleşme görülse de, kar yağışı esnasındaki ölçümlerde durum farklılaşmaktadır. Kar yağışı ve AB şartlarının hakim olduğu zamanlarda sıcaklıklar, AB'nin cephelerine, türbülanslara ve tali cephelere göre şekillenmekte, şehir ve çevresindeki yer koşulları kendini gösterememektedir. Ancak şehrin belli kesimlerinde sıcaklıklarda yer etkisi sezilebilmektedir. Gündüz ölçümleri erken yapıldığında, ısınma geciktiğinde, ŞIA şekil üniteleri belirgin halde ölçülebilmektedir. Bu durum, ŞIA'nın ısınmadan çok, soğuma özelliklerine bağlı olarak oluştuğunu göstermektedir. Gece ölçümlerinde belirlenen ŞIA, gündüz ölçümlerinde belirlenen değerden yüksektir. Ankara'daki ŞIA'nın zirve kısmı tek bir nokta özelliğinden çok, değişken özelliktedir ve Çankırı Caddesi, Ulus Caddesi ve Kızılay Caddesi arasında paylaşılmaktadır.

## GİRİŞ

İlk çağlardan günümüze kadar, şehirlerin gelişiminde ve şehirleşmede etkili olan faktörler sürekli değişime uğramıştır. Örneğin; ilk şehirlerin kurulmasında verimli toprakların bulunması etkili olurken, Yeniçağdaki şehirleşme faaliyetlerinin hız kazanmasında önemli ölçüde sanayi etkili olmuştur.

Avrupa'da özellikle İngiltere'nin başı çektiği 18. ve 19. yüzyıllarda yeni buluşların üretime olan etkisi ve buhar gücüyle çalışan makinelerin, makineleşmiş endüstriyi doğurması, bu gelişmelerin de Avrupa'daki sermaye birikimini arttırması sonucu Sanayi Devrimi yaşanmıştır. İlk olarak İngiltere'de yaşanan bu devrim, Batı Avrupa, Kuzey Amerika ve Japonya'ya sıçramış ve ardından bütün dünyaya yayılmıştır. Sanayi devrimi sonucunda Özellikle Avrupa'da tarımda makine kullanımına bağlı olarak aynı miktar toprak daha fazla insanı besleyebilir hale gelmiş, bunun sonucunda beslenme şartları daha da iyileşmiştir. Tıp alanında yaşanan ilerlemeler sonucu, ölüm oranlarında düşüşler yaşanırken, doğum oranlarında da hızlı bir artış yaşanmıştır. Bütün bu yaşananlar sonucunda refah seviyesi ve yaşam kalitesi yükselmiş, dünya nüfusunda 3. Sıçrama olarak bilinen nüfus sıçraması yaşanmıştır.

Yeniçağda başlayan sanayi devrimi, şehirleşme konusunda önemli gelişmelerin yaşanmasına neden olmuştur. Teknolojinin gelişmesi, doğal kaynakların keşfi ve işletilmesi, nüfusun hızlı artışı ve ihtiyaçlara artan talepler, şehirleşmeyi beraberinde getirmiştir. Örneğin küçük bir yerleşim yerinde sanayi faaliyetlerin başlaması ya da bir maden ocağının işletmeye açılması, zamanla o yerleşmenin büyümesini sağlar. Şehirlerdeki değişimler, o şehirlerin çevreleri için birer cazibe merkezi haline gelmelerine sebep olmaktadır. Bilim ve teknolojideki gelişmeler, şehirleri çeşitli mal ve hizmetlerin bulunduğu cazip yerler durumuna getirmiştir. İş ve iletişim imkânlarının artmasıyla birlikte, kırsal bölgeler şehirlerin birçok özelliğini fark etmiş, bunun sonucunda şehirler büyük göç almıştır. Şehirleşme, göç ve sanayileşme süreci birbiriyle sıkı bir ilişki içerisinde. Sanayileşmenin yaşandığı yerlerde göçe bağlı olarak şehirleşme de hız kazanmaktadır. Bu durum hızlı nüfus artışı, çarpık kentleşme ve çevre sorunları gibi pek çok sorunu da beraberinde getirmektedir.

Sanayi Devrimi, nüfus artışı kadar nüfusun dağılışını ve demografik özelliklerini de değiştirdi. Sanayi Devrimi'yle birlikte en önemli nüfus artışı ve

değişimi Avrupa Kıtası'nda yaşanmıştır. Nüfusun çoğu şehirlerde yaşamaya başladı ve adeta kentlerde nüfus yığılmaları yaşandı. 1960'ta Dünya nüfusunun yaklaşık 1 milyarı şehirlerde yaşarken, 1985'te 2 milyar, 2002'de 3 milyar insan şehirlerde yaşamaya başlamıştır.

Günümüze gelindiğinde 2010 yılı verilerine göre Dünya nüfusunun yarısı şehirlerde yaşamaktadır. Şehirleşme oranının % 50 olduğu 6,9 milyarlık dünyada, 3 milyar 454,3 milyon kişi şehirlerde yaşamaktadır. Bu oran gelişmişlik düzeyine paralel olarak değişim göstermektedir. Gelişmiş bölgelerde şehir nüfus oranı % 75'i bulurken, az gelişmiş bölgelerde ise bu oran % 45 civarındadır.

İnsanoğlu binlerce yıldır dünya üzerinde problemsiz bir şekilde yaşaya gelmişken, özellikle sanayi devriminden sonra bulunduğu çevrede büyük değişiklikler yaparak, bir takım problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu problemlerin başında çevre kirliliği gelmektedir. Giderek artan kentleşme ve dolayısıyla milyonlarca insanın bir arada yaşama gerekliliği, yaşadığı şehirlerin ikliminin dahi değişmesine sebep olmaktadır. Bunu sadece insanların atmosfere yaydığı sera gazlarının etkisi ile değil, aynı zamanda yanlış arazi kullanımı ile yeşil alanları sürekli yok ederek ve şehirleşme ile yeryüzünün şeklini değiştirerek de yapmaktadır.

Bu konuda Kadıoğlu yapmış olduğu bir çalışmada (2001), konu ile ilgili olarak Vehbi Belgil'in Cumhuriyet Bilim-Teknik Dergisi'ndeki 28 Ocak 1995 tarihli ve "Karlar ve Rüzgârlar" başlıklı yazısını aşağıdaki şekilde nakletmektedir. Belgil'e göre:

*"Karlı havada uçaktan bakınca; kentleri karsız, kırları karlı görür, bu farklılığın nedenini düşünürsünüz. Evet, her yeri beyazlatan kar kentleri neden böyle bırakır?"*

*Sorumuzu İstanbul'a göre yanıtlarsak öbür kentler için de fikir vermiş oluruz.*

*1. 1927 sayımında nüfusumuz 13 milyon küsur dolayındaydı. İstanbul'un nüfusu ise 800 bin dolayındaydı. Bugün o zamanki toplam nüfus kadar insan yaşıyor kentimizde üç aşağı beş yukarı. Öncelikle bu kadar insanın vücut sıcaklığı var. Beş bin kilometre karelik bir alanda bu sıcaklığı pek duymayız. Ama bir sinemada, kapalı bir salonda kaloriferler yanmasa bile halk sıcaktan bunalır. Otobüslerde de öyledir. Gençler, ilk iş pencereleri ya açar ya aralar.*



2. Kışın her evde ateş yanar. Bunu dört milyon ton sıcağı için önemi ortaya çıkar. Bu kadar kömürden çıkan sıcaklık havayı ısıtıyor.

3. Bu arada fabrikalar, imalathaneler, atölyelerde yakıt kullanılıyor. Isınmak için olamasa bile üretmek için.

4. Motorlu taşıtların egzoz gazları; uçakların, vapurların, trenlerinki ile birlikte büyük hatta tehlikeli düzeylere oluşuyor.

5. Bütün İstanbul'un günlük elektrik tüketimi ne kadar? Fabrikalarda, binalarda, araçlarda, elektrikli ev aletlerinde?

6. İstanbul rüzgârların, fırtınaların harmanlandığı bir yer. Kuzey rüzgârlarına her zaman açık. Kent dümdüz olsaydı sıcakları alır götürürdü. Ama öyle olmuyor kentimiz bina yoğun bir yer. Esintiler, bu binaların arasından kendilerine yol ararken ister istemez ısınıyor ve ısınmış halde göğe yükseliyor.

7. İstanbul en kötü günlerinde bile güneş alan bir kent. Güneşin sıcaklığını akşama kadar yutan binalar, gece bunu dışarı verir. Yalnız gece değil gündüz de.

8. İstanbul'umuzun bir de lodosu var. En soğuk havada birden esen lodos pencereleri açtırır, balkonlardaki çamaşırları kâğıt gibi kurutur. Bu yüzden İstanbullular kentin dört değil iki mevsimi olduğunu söyler (Poyraz ve Lodos). Damların, yolların karla kaplı olduğu bir zamanda birden esen bir lodos ne kar bırakır ne buz. Sokaklar vicık vicık çamur deryasına döner. Ancak bu çamurun kuruması da en çok bir gün alır.

9. Kentimizin kıyı kenti olması havasının ısınmasında rol oynar. Güneşin sıcaklığı; batmasıyla biter fakat akşama kadar sıcaklığı içen deniz bunu hemen yitirmez, yavaş yavaş salıverir." (Aktaran: Kadioğlu, 2001: 197-201).

Bütün bu nedenlerle İstanbul'da karın sadece yağışı zevk verir. Kar, bir yandan yağarken bir yandan erir.

İnsanoğlu; yeryüzü üzerinde yaptığı taşkınlıklarla, sürekli doğanın bozulmasına ve hava şartlarının değişmesine yol açtı. Bu durum bugün doğal çevrenin yanı sıra canlıların da hayatını tehdit etmektedir. Fakat havanın önemli bir şekilde etkilenmeye başlaması, daha çok son 150 yıl içinde olmuştur. İnsanoğlunun her ne kadar yüzyıllardan beri büyük çarpışmalar, geniş yangınlar ve atomik patlamalar gibi

faaliyetlerinin hava üzerindeki etkileri biliniyor ise de bunun üzerinde daha çok kurumsal olarak düşünölmüştür.

Şehirleşmenin artmasıyla birlikte havada meydana gelen değişimi ve buna bağlı sorunları birkaç konu ile sınıflandırmak imkânsızdır. Teknolojinin hızla gelişmesi sonucu çevreye verdiği zararlı etkilerinden ve hızlı nüfus artışı ile birlikte yeşil alanların yerleşmeye açılması sonucu her geçen gün biraz daha azalmasından, bazı sonuçlara ulaşmak oldukça kolaydır. Şehirlerde yapılan her konutun, fabrikanın, yolun, iş merkezlerinin, elektrik santrallerinin ve havaya kimyevi madde salan her kaynağın atmosferin yapısını etkilediğini ve mikro iklimi değiştirdiğini bilmekteyiz. Bu etki, yeryüzü ile hava arasındaki dengeyi bozmaktadır. Dünya'dan salınan gazlar ve partiküller havadaki gazlar tarafından tutulur ve havada asılı kalır. Meteorolojik parametrelerin değişimine yol açan bu durum, daha sonra Dünya'ya herhangi bir şekilde yansır. Örneğın, rüzgârın hızının ve yönünün değişmesi ile birlikte yeryüzünde sıcaklıklar da değişmektedir. Fakat bu durum sonucu değişen sıcaklıklardan daha çok, değişen yağış özellikleri bize zarar verir. Örneğın, asit yağmurları gibi.

Bölgesel iklimlerde çeşitli antropojenik (insani) etkilerin olması muhtemeldir. Ancak, orta ölçekte meydana gelen hava değişimiyle, normal antropojenik etkilerle meydana gelen hava değişimini birbirinden ayırmamız gerekir. Fakat şehirleşmeden dolayı ortaya çıkan değişimleri kanıtlamak başta oldukça zor olmuştur. Şehir iklimindeki değişiklikler; örneğın haftanın günleri arasındaki önemli sıcaklık ve yağış farklılıkları olduğunun kanıtlanmasıyla görölmüştür.

İklimin yıllar arasında değişiklik gösterdiğini ortaya koyan en somut örnek; sıcaklığın değişmesiyle değişen yağışın tipi ve miktarıdır. Bu yüzden öncelikle yağış değişimini gözlemlediğımız, genel iklim değişimi üzerindeki incelemeleri gözler önüne sermek doğru olacaktır.

İklim bütün zamanlarda değişmiştir. Bu değişim üzerinde doğal faktörlerin yanı sıra, insanların birçok etkisinin de olduğu bir gerçektir. Birazdan değineceğımız gibi, insanoğlu sadece yöresel iklimi değiştirmekle kalmayıp, aynı zamanda küresel iklimin de değişiminden sorumludur.

Sanayi devrimi ile birlikte artan kentleşme sonucunda, bu merkezlerde iklim değişmeye başladı. Böylece insanın iklime en belirgin etkisi, kentsel alanlarda

atmosferik çevreyi değiştirmesi ile olmuştur. 19.yy sonlarına doğru, yaptığı bulut sınıflandırması ile tanınan Luke Howard, Londra'daki havanın, etrafındaki kırsal alanlara göre, görüş mesafesinin azaldığına ve kısa dönemlerde meydana gelen sıcaklık artışlarının farklı olduğuna bir yüzyıl önceden dikkat çekmektedir (Kadioğlu, 2001: 199-201).

şehirlerin iklim üzerinde yaptığı değişimler, ayrı bir şehir iklimi anlayışı ortaya çıkarmıştır. Genel olarak denilebilir ki, çevredeki kırlara göre şehir sıcaklıkları yükselme eğilimine girmiştir. Bu sıcaklık yükselmesi özellikle gece belirgin bir şekilde kendini gösterir. Havanın sakin olduğu dönemlerde şehirler çevreye göre bir sıcaklık adası durumunu alır. Kent üzerinde kırsal alanlara göre normal bir sıcaklık düşüşü görülür. Bu durum kırsal alanlarda ters olup, geceleyn düşük seviyeli terselme (inversiyon) gerçekleşir. Hafif rüzgârın estiği dönemde kentteki toz ve gaz içeren sıcak hava, adeta sütun halinde bir kuyruk gibi rüzgâr yönünde ilerleyerek kırsal alanlardaki lapsedi değiştirir (Atalay, 2013: 391).

şehirler, taşraya göre daha büyük ısı kapasitesi olan granit ve benzeri (öz ısısı yüksek) malzemelerden oluşurlar. Ayrıca şehirlerin, kırsal alanlarda bulanmayan yoğunlukta "otomobiller ile endüstriyel ve evsel ısıtma " gibi ilave ısı kaynakları vardır. Sonuç olarak; endüstri atıkları, evsel faaliyetler ve modern ulaşımın hepsinden, şehrin atmosferine bırakılan materyallerin kalite ve miktarları da iklimlerin değişmesine yardım eder.

şehir alanları fiziksel beş ana başlıkta kırsal alanlardan ayrılırlar:

- a- Yüzey materyali
- b- Yüzey şekilleri
- c- Isı kaynakları
- d- Nem kaynakları
- e- Hava kalitesi

Bütün bunlar ve diğer nedenlerden dolayı şehirlerin sahip olduğu hava şartları, kırsal alanlara göre farklılıklar göstermektedir. şehirleşme sonucunda oluşmuş değişiklikler, büyük yüzey hava koşullarını kapsar ve iki sınıfa ayrılabilir.

1. Hava sıcaklıklarının artması, rüzgârın zayıflaması, atmosferin kirlenmesi sonucu görüş mesafesinin azalması gibi görünen veya ölçümü daha kolay olan olaylar.

2. Değişimi herhangi bir zamanda çeşitli faktörlere bağlı olan sis, smog, bulutluluk, yağmur miktarı, güneş radyasyonu, nem, atmosferik elektrik, şiddetli hava durumu (fırtınalı gök gürültüsü, dolu, şiddetli yağmur fırtınası) gibi şehirleşmenin etkileri fark edilemeyen veya ölçümü zor olan olaylar (Kadıoğlu, 2001: 201-203).

Kentlerde rüzgâr hızı, binaların varlığından dolayı kırsal alanlara göre düşüktür. Örneğin Baston Massachusetts hava alanında 46m/sn. olan rüzgâr hızının, kent merkezinde 32m/sn'ye düştüğü saptanmıştır. Öte yandan sakin hava koşullarında kentteki sıcaklık adası, rüzgârla kırsal alanlara doğru ilerler. Kent ile kır arasında sıcaklık farkı da küçük bir basınç gradyanı oluşturarak kentin sıcak havasıyla kırın serin havası arasında bir sirkülasyon oluşturur.

Özellikle nüfusu fazla olan şehirlerde şehir sıcaklık adası oluşmaktadır. Şehir sıcaklık adasının sıcaklığı; şehrin nüfusuna, sanayi tesislerinin varlığına, topografya özelliklerine bağlı olarak çevre sıcaklığına göre birkaç derece fazladır. Sıcaklığın yanı sıra yağış miktarı da, atmosfere verilen partiküler maddenin yoğunlaşma çekirdeği oluşturmasından dolayı şehirlerde, çevresindeki kırsal alanlara göre daha fazladır (Atalay, 2013: 392-393).

Şehirleşmenin etkisiyle kentlerde görülen iklim olaylarındaki bu farklılıklar, Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1: Kentlerdeki Atmosfer Olayları**

Radyasyon Ve Güneş	Tozlar aracılığıyla kısa dalgalı radyasyonun yayılması geniş yüzey ve CO <sub>2</sub> 'nin etkisiyle uzun dalga boyu radyasyonun tutulması. Büyük binaların gölgelediği caddelerde difüz radyasyonun artması. Sanayi kentlerinde görüş mesafesinin düşmesi. Özetle; UV radyasyonu % 28-90 az, güneş radyasyonunun % 1-25 düşük, kızılötesi radyasyon girişi % 4-40 fazla, görüş mesafesi düşüktür.
Bulut ve Sisler	Yazın bulut örtüsünün kalınlaşması. Kışın artan hava kirliliği ve konveksiyondan dolayı radyasyon sis ya da dumanların oluşumu. Hidroskopik parçacıklardan dolayı başlangıçtaki yoğunlaşmada artış. Özetle; bulutluluk ve sis fazladır.
Sıcaklık	Yüksek miktarda sıcaklık depolanması ve verilmesi, ısınmadan dolayı fazla miktarda yakıt tüketilmesinin yol açtığı ısınma ve sıcaklık adası oluşumu. Kış gecelerinde çevreye göre 8 °C ye ulaşan sıcaklık artışı. Özellikle yazın öğleden sonra ve akşamleyin kent yüzeyinin ısınmasına bağlı olarak hava kütlesindeki kararsızlığın artması. İlkbaharda güneşli ve gölgeli yerler arasında önemli yerel farklılığın oluşumu. Özetle; konveksiyonla sıcaklık çıkışı % 50 den fazla, sıcaklık depolanması % 200 den fazla, çevreye göre yıllık ortalama sıcaklık artışı 1-3 °C arasındadır.
Basınç ve Rüzgâr	Büyük ve yüksek binaların rüzgara bakan tarafı ile rüzgarın duldasında kalan sahada, lokal basınçtan dolayı türbülans ve aşırı savrulmaların olması. Rüzgarların kanalize olmadığı, esmediği büyük binaların yer aldığı dar sokaklarda, serin ve sakin bir ortamın oluşması. Özetle; türbülans şiddeti % 10-50 daha fazla, rüzgâr hızı şiddetinde % 5-30 azalma, hafif rüzgarlı yerlerde sıcaklık artışı, rüzgar esme yönünde 1-10'luk sapma vardır.
Nemlilik	Yüksek sıcaklık ve yeterli nemin olmamasından dolayı bağıl nemde azalma. Sanayi bölgeleri ve yüksek binaların olmadığı kentlerde yoğunlaşmanın başlangıcında çok soğuk kararlı hava koşullarının oluşması. Özetle; buharlaşma % 50 kadar düşük, nemlilik yazın çok düşük, kışın ve yaz geceleri daha nemlidir.
Yağış	Büyük binalı kentlerde kuvvetli konveksiyon ve kararsızlığın artmasından dolayı, yazın güneş battıktan sonra sıcaklığın artması, geceleyin şiddetli fırtınaların hissedilmesi. Uygun yerlerde yüksek seviyede gök gürültülü yağışların oluşumu, kar şeklindeki yağışın azalması. Örneğin; kar yağışının yağmura göre az olması, rüzgâr gölgesinde kalan yerlerde yağış artışı, gök gürültülü yağışlarda artışın görülmesi.

Kaynak: Oliver ve Hidore (2002).

## 1. BÖLÜM: ŞEHİRLERİN İKLİM ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Ülkemizde şehirleşmenin hızla artması, ayrı bir kent ikliminin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Başta İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerimizde hem sanayi tesislerinden çıkan partiküller hem de binaların ısıtılması sonucu ortaya çıkan sıcaklık, sıcaklık adasının oluşmasına yol açmıştır. Sıcaklık adasının yayılış alanı ve sıcaklık derecesi, kent topografik özelliğine, rüzgâr hızına ve mevsimlere göre farklı bir durum gösterir (Atalay, 2013: 401).

Şehir iklimleri ve özellikle şehir sıcaklık adası ile ilgili yapılan bazı çalışma sonuçları, bunu daha somut bir şekilde ortaya koymaktadır. Örneğin:

Kum (2006)'a göre, Göztepe, Kandilli ve Şile istasyon verileri ışığında yapılan İstanbul'da şehir ısı adası etüdü sonucu yıllık ortalama sıcaklık değerlerinde, Mann-Kendall testine göre tüm istasyonlarda yaz döneminde artışlar görülmüştür. Ortalamalarda ise Kandilli ve Göztepe'de önemli artışlar görülmekte, Şile'de ise önemli bir artış görülmemektedir.

Maksimum ortalamalarda kış döneminde istasyonlarda önemli artışlar görülmemekte, hatta Göztepe ve Şile'de sıcaklıklar, önemsiz derecede, azalma trendi göstermektedir. Yaz döneminde ise, tüm istasyonlarda önemli artışlar görülmekle birlikte Şile'de artış maksimum değerlere ulaşmıştır.

Minimum ortalama değerlere gelince, kış döneminde hiçbir istasyonda önemli artışlar görülmemektedir. Yaz dönemi ve ortalama değerlerde ise Göztepe'de ve Kandilli'de %1 düzeyinde önemli artışlar belirlenmiştir. Özellikle Göztepe, minimum sıcaklıklarda diğer istasyonlara göre önemli bir ısınma trendine girmiştir. Mann-Kendall test sonuçları, şehirleşmenin yöresel ve bölgesel ölçekte olmak üzere sıcaklık koşullarında değişimlere neden olduğunu ve şehir içinde yer alan istasyonların verilerinin kullanıldığı çalışmalarda şehirleşmenin etkisinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir (Kum, 2006: 68).

Çiçek (2004)'e göre Ankara'da kıra göre kentteki sıcaklık yükselmesinin her mevsimde görüldüğü, ancak kışın diğer mevsimlere göre arttığı vurgulanmıştır. Ayrıca kır, banliyö ve kenti temsil eden istasyonlar kurularak Ankara'daki sıcaklık değişimleri incelenmiştir. 19-20 Şubat 2002 tarihinde yapılan ölçümlerde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

- 1) 2002 Şubat ayında saat 21'de her akşam kentte bir sıcaklık adası oluşmuştur.

Gece sıcaklık adası genliğinin kıra göre  $7,7^{\circ}\text{C}$ , saat 21'den sonra sıcaklık adasındaki sıcaklık  $4^{\circ}\text{C}$  'den fazla olmuştur.

2) Kent içi park alanı özelliğinde olan Atatürk Orman Çiftliği ile 2 km kuzeyindeki Yenimahalle arasında sıcaklık farkı  $5,7^{\circ}\text{C}$ 'ye ulaşmıştır. Şubatta kır istasyonunu temsil eden Yeniköy 'e göre kenti temsil eden Gar istasyonunda sıcaklık % 32,1 oranında  $4,1-5^{\circ}\text{C}$  arasında, % 7 oranında  $5,1-6^{\circ}\text{C}$  arasında, % 14,3 oranında  $6,1-7^{\circ}\text{C}$  arasında ve % 3,6 oranında  $7^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde artmıştır. Bu veriye göre Atatürk Orman Çiftliği gibi kent içindeki park alanları, ayrı bir mikroiklim göstermektedir. Ayrıca Ankara' da sıcaklık adası, 1980'li yıllardan sonra kent nüfusunun hızla artışına bağlı olarak artmıştır.

3) Güneş battıktan sonra kent sıcaklık adası gittikçe artarak saat 21 ile gece yarısı (00 saat) arasında maksimum ölçüye ulaşmıştır. Bu durum, kentte ısınan yüzeylerin uzun dalga boylu radyasyon yayarak, kentteki sıcaklığı kıra göre arttırmasıyla ve kırsal alanın düşük sıcaklık depolama kapasitesine sahip olmasıyla ilgilidir.

4) Gece yarısından sonra kent, kırsal alana göre daha fazla soğumuştur. Yarım saat içerisinde sıcaklık düşüşü, Atatürk Orman Çiftliği'nde  $2,9^{\circ}\text{C}$ , yoğun yerleşmenin olduğu Gar istasyonunda ise  $0,1^{\circ}\text{C}$  olmuştur. Bu durum, yeşil alanın kentteki sıcaklık üzerindeki etkisinin ne denli önemli olduğunu göstermiştir.

5) Kent sıcaklık adası, mevsimlere göre farklılık göstermiştir ve özellikle ısınma amaçlı enerji kullanımının akşam saatlerinde artması, sıcaklık adasını belirgin hale getirmiştir. Hava kirliliğine bağlı olarak sis olayı artmıştır.

Ankara'nın çukur bir yerde kurulması, kışın sıcaklığın terselmesine yol açarak hem hava kirliliğini hem de sıcaklık adası oluşumunu arttırmaktadır.

Çiçek ve Türkoğlu'na göre yine Ankara kentinin yağış üzerindeki etkisini konu alan bir araştırmada, Ankara'ya Mayıs-Eylül arasında düşen yağış, kırsal istasyonu temsil eden Esenboğa Hava Limanı'na göre fazladır.

Mayıs-Eylül ayları arasında  $12,5\text{ mm}$ 'den fazla olan günlük yağışlar, Ankara'da Esenboğa'ya göre % 50 oranında artmış, ayrıca yaz aylarında çok seyrek de olsa sağanak halinde yağış düşmüştür. Diğer taraftan yağışlar, sanayi tesislerinden çıkan partikül maddelerin fazla olduğu Salı-Çarşamba günleri arasında düşmüştür.

Hafta sonu tatili nedeniyle sanayi tesislerinin çalışmaması; havadaki partikül

maddeyi azaltmış, bu nedenle yağış oluşmamıştır.

Menteşe ve diğerlerine göre, kentlerde hava kirliliği ve özellikle aerosollar yüksek boyuttadır. Örneğin; Ankara' da 1 m<sup>3</sup> havada 160-1560 arasında bakteri, 40-85 arasında değişen mantar saptanmıştır (Aktaran: Atalay, 2013: 401-402).

Yukarıda da değinildiği gibi şehirleşme ile birlikte ortaya çıkan birçok faktör, şehir iklimlerinde değişimler meydana getirmektedir. Aşağıda bu faktörleri ve meydana getirdiği değişimleri, detaylı bir şekilde inceleyeceğiz.

### **1. Şehirleşmenin Rüzgâra Etkisi**

Yüksek binalar şehirlerdeki ısı kaybını geciktirmenin yanı sıra, hava akışını da keserek şehir iklimini değiştirmektedir. Şehir yüzeyinin, yüksek binaların varlığından dolayı düzgün olmayışı, rüzgâr hızının şehirlerde azalmasına yol açar. Tahminlere göre şu an şehirlerdeki rüzgârlar, kırsal kesimlere göre %25 azalmıştır. Şehrin yüzey şekillerinden dolayı rüzgârın hızının azalması nedeniyle, şehrin dışından gelen soğuk havanın şehre girişi engellenir. Bu durum, şehrin havalandırılmasını ve şehir içindeki hava sıcaklığının düşürülmesini imkânsız hale getirmektedir. Bölgesel rüzgârlar ancak belli bir kritik değeri geçtiği zaman şehir içindeki sıcak hava dağıtılabilir. Bu kritik değer; şehrsel bölgelerin genişliğine, şehrin büyüklüğüne, rüzgârın büyüklüğüne ve ısı tabakasını değiştirebilecek kadar gerekli olan güce göre değişir.

Bu konuda Kadioğlu (2001), konu ile ilgili olarak Munn'un; 1970 yılında, kırsal kesimlerde havanın akışını incelediğini ve bu inceleme sonucuna göre aşağıdaki tespitlere ulaşıldığını ifade etmektedir: Yüzeyin pürüzlülüğü artarsa, şehirlerdeki rüzgâr kesilir ve bu pürüzlülüğün artışı türbülansa neden olur. Fakat belli noktalarda, rüzgârın hızı artar. Aşağıda Tablo 2'de 50 yıllık rüzgâr hızları gösterilmiştir. Bu tabloya göre, Amerikan şehirlerinin şehir merkezlerinde; yüksek hava basıncında rüzgâr hızı daha düşük, düşük hava basıncında rüzgâr hızı daha büyük olur. Dolayısıyla şehir merkezinde, bölgesel etkilere bağlı olarak rüzgâr hızı düşüktür. Örneğin; şehir kanyonları, rüzgâr hızına ters bir etki yaratır, rüzgârın hızını düşürür. Aslında rüzgârın, şehirlerdeki mikro etkileri oldukça fazladır. Eğer bölgesel rüzgâr hafif olursa, şehir kendi rüzgâr alanını kendisi yaratır ve gerçeğine bağlı kalınarak bu komplekslik azaltılabilir olduğunu belirtmiştir.



**Tablo 2: Amerika'nın Seçilmiş Havalimanı ve Şehirlerinde 50 Yıllık Verilerle Karşılaştırılan Rüzgâr Hızları**

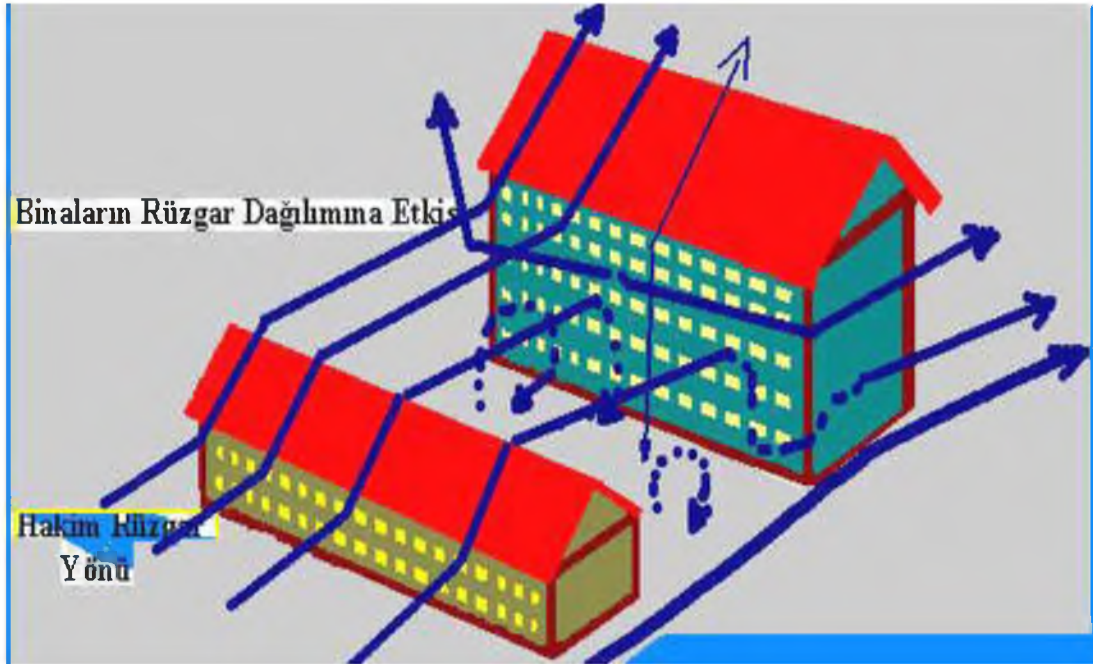
	<b>Şehir Bölgesi</b>		<b>Havalimanı (Kırsal)</b>	
	Anemometre Yüksekliği (m)	Rüzgar Hızı (m/sn)	Anemometre Yüksekliği (m)	Rüzgar Hızı (m/sn)
Boston	57,3	32,2	19,2	46
Chicago	-	25,1	11,6	31,3
Omaha	36,9	29,1	20,7	40,7
Knoxville	33,8	25,5	21,6	39
Spokane	33,5	22,8	8,8	34,9

Kaynak: Munn, 1970'den Aktaran Kadioğlu (2001).

Rüzgârın hızının arttığı durumlarda, kirleticilerin etkileri azalır. Rüzgâr, şehirlerde hava kirliliği ile oluşan partikülleri şehirlerden uzağa taşır. Bunun en hızlı etkisi, kırsal alanlardaki sıcaklık yükselmesi olarak görülebilir. Bu olay, şehrin etrafındaki rüzgârın hafif olduğu yerleri etkiler (Kadioğlu, 2001: 209-210).

Chorley ve Barry'e göre rüzgârlar; sıcaklığı, buharlaşmayı, nem kaybını, bitkilerin terlemesini ve yağış birikmesini etkilemektedir. Rüzgâr çevresine oranla çok daha yüksek binalara ulaştığında, esiş hızı ve yönü değişir (Şekil 1). Hava akımı bina yüksekliğinin 2/3'üne ulaşır ve yer seviyesinde oldukça türbülanslı bir hava akımı oluşur. Yer yüzeyi ne kadar pürüzlü olursa, rüzgâr hızı o kadar azalır. Isı adası etkisini azaltmak için en az 5 m/sn rüzgâr hızına ihtiyaç vardır. Ancak bu hızın üzerinde olan rüzgârlar, şehir üzerindeki toz ve ısı kubbesini dağıtmayı başarırlar.

**Şekil 1: Binaların Rüzgâr Dağılımına Etkisi**



Kaynak: <http://www.angelfire.com/fm/cukurcayir/havalan.htm>.

## 2. Şehirleşmenin Yağışa Etkisi

Birçok bilim insanı 20.yüzyıl çalışmalarıyla bulut ve yağışın, şehirlerin rüzgâr altı ve içindeki şiddetli havayla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır (Ashworth,1929; Krarzer,1956). Her ne kadar anlatılan şehirleşme, Amerika'daki yağış durumunu değiştirse de 1950'ye kadar buna dikkat edilmedi. 1956'ya geldiğinde ise Landsberg, yaptığı çalışma ile Tulsa'daki yağmur artışının, şehirleşmenin bir belirtisi olduğunu ortaya koymaktadır.

Birçok iklim bilimci, şehirlerin kendi içindeki ve çevresindeki yağış olayına etkisi olduğunu kabul eder. Şehirsel hava kompleksine sahip olan bölgelerin, yağışa etkisini sağlayan birçok neden vardır. Lutgens ve Tarbuck (1989)'a göre:

1. Şehirlerin oluşturduğu ısı adaları nedeniyle şehir üzerinde bulunan sıcak hava, şehir üzerindeki atmosferin kararsızlığını artırır.

2. Fosil yakıtlarının evsel ve endüstriyel kullanımı sonucu şehir üzerindeki havada sayısı artan yoğunlaşma ve donma çekirdekleri bulutların mikro-fiziksel yapısını etkiler.

3. Pürüzlü şehir yüzeyleri, düşük seviyede hava sistemlerini yavaşlatır ve şehir üzerinde daha fazla kalmalarına neden olur.

Diğer bir deyişle pürüzlü şehrsel araziler, hava sistemlerinin hareketlerini engelliyor ve şehirlerde daha uzun süre kalmasını sağlıyor. Bu nedenle yağmur getirecek bir hava sistemi, şehir üzerinden ayrılırken kırsal alana göre daha yavaş hareket ediyor ve böylece şehirlerde bulut daha fazla yağış bırakabiliyor.

Şehrsel ve kırsal alan yağışlarını içeren birçok araştırma; şehir üzerine düşen yağış miktarının, en yakın kırsal kesime düşen yağış miktarından %10 daha fazla olduğunu göstermiştir "şehir yağış adası". Yapılan birçok araştırma sonucu bunun nedeninin, şehir merkezlerindeki zayıf rüzgârlar olduğu ortaya çıkmaktadır.

Muhtemel bir zayıf rüzgâr etkisi, 1960 yılında Stanley Chagnon tarafından incelenmiş. İncelemelere göre 1925'den beri La Porte'de, A.B.D Indiana'nın büyük endüstriyel komplekslerinin zayıf rüzgârından 48 km uzakta kurulmasına rağmen, gök gürültülü gün sayısı ve dolu yağın gün sayısında gözle görülebilir bir artış olduğu saptanmıştır. Hava durumundaki bu kural dışılık, rasat yapana ya da aletlerdeki değişime dayanmıyordu. Çalışmalar tamamlandıktan sonra Chagnon, ölçümlerdeki farklılıkların doğru olduğu sonucuna vardı. Chagnon, bu sonuca ulaşırken 1930 Chicago'daki sisli günlerin sayısı ve atmosferik kirlenmenin ölçümü ile La Porte'nin yağış eğrisini iyi bir şekilde kıyasladı. Bu kıyaslamadan çıkan genel sonuç, şehirlerdeki yağış artışının hava kirliliğini gösteren grafikteki artışa paralel olarak arttığı idi. Tüm bunlar insan etkinliklerinin, yağış üzerine etkisini göstermekteydi. Chagnon, yaptığı çalışma ile yağmur artışının, zayıf rüzgâr alanlarındaki artışa bağlı olduğunu kanıtladı.

İkinci ve daha geniş olan şehrsel yağmur araştırmaları; St. Louise, Missouri'de gerçekleştirildi. METROMEX adı verilen daha büyük bir program, çok değişik türlerde aletler ve birçok araştırma grupları içeriyordu. Metromex'in en büyük başarısı, özellikle yağışın etkisinin nasıl, ne zaman ve nerede olacağını tespit etmesiydi. Yapılan çalışmalar; St.Louise şehrsel endüstriyel kompleksinin, yağış dağılımını ve şehir merkezindeki alçak rüzgâr akımını, kesinlikle değiştirdiğini göstermiştir. Bu konudaki veriler göstermiştir ki, sakin rüzgâr alanlarında %10 civarında ortalama yağış artışı olmuştur.

Zayıf rüzgâr yağışının artışı; şehirleşme ve endüstriyel gelişmelerin artışıyla paralellik göstermektedir. Eğer şehirler, gerçekten yağış miktar ve özelliklerini etkiliyor ise şehrsel aktivitelerin bugünden daha fazla olacağı ileri ki yıllarda,

şehirlerin yağış üzerindeki etkileri daha fazla olacaktır. St.Louise ve Paris için yapılan çalışmalarda, hafta sonuna doğru, hafta içindeki yağış miktarına göre fark edilebilen bir artış olduğu ve yağışların özellikle cuma günü en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir.

1971'de Atkinson, Londra'da bir bölgede ölçüm yapmış, batıdan doğuya doğru rüzgârın esişini gözlemlemiştir. Yaptığı bu gözlem sonucunda bulutların bir araya toplandığını, daha sonra ise oluşan fırtınayla bulutların dağıldığını tespit etmiştir. Atkinson, Londra'nın 30 km batısında olan bu olayda bir fırtınanın şehrin üzerinden geçtiğini, bulutlarda büyüme ve bir noktada kümelenme olduğunu gözlemlemiştir. Bunun sebebinin ise sıcak ve nemli havanın Londra'nın üzerinde durması ve bu havanın fırtına tarafından alınması olarak belirtmiştir (Aktaran: Kadioğlu, 2001: 211-214).

### **3. Şehirleşmenin Sıcaklığa Etkisi**

Isı ve sıcaklık genellikle eş anlamlı olarak birbirinin yerine kullanılan terimlerdir. Isı ve sıcaklık, birbirlerinden farklı kavramlar olsalar da birbirleriyle yakından ilişkilidir. Isı, enerjinin bir maddeden diğerine geçebilen bir şeklidir. Ne zaman ısı bir maddeye geçerse o maddenin sıcaklığı yükselir. Isınan cisimleri oluşturan moleküllerin titreşim, dönme veya yer değiştirme hızları artar. Ya da molekülleri bir arada tutan kuvvetler yenilerek moleküller arası bağlar kopartılır. Bu nedenle sıcaklık kelimesi, cisimleri oluşturan moleküllerin, moleküler aktivitelerinin yoğunluğu ile orantılı bir büyüklük olur. Isı vermek veya almak, faz dönüşümünün olmadığı işlemlerin pek çoğunda, kesinlikle sıcaklığın yükselmesine ya da düşmesine neden olur.

Sıcaklık ise, birbiriyle temasta bulunan cisimler arasındaki ısı geçişinin yönü ile alakalıdır. Birbirleriyle temasta olan cisimler arasında sıcaklık farkı varsa, sıcak olandan daha az sıcak olana ısı geçişi olur. Sıcaklıkları aynı ise ısı geçişi olmaz. Bu cisimlerin ısı dengede oldukları söylenir. Sıcaklık sadece bir maddenin ne kadar sıcak ya da soğuk olduğunu söyler, bir maddenin ne kadar iç enerjiye sahip olduğunu ise söylemez (Kadioğlu, 2001: 28).

Şehirlerde sıcaklık dağılışı ve değişimi, şehirlerin karmaşık yapısından dolayı birçok faktöre bağlıdır. Şehri oluşturan yüzey materyallerinin enerji potansiyelleri,

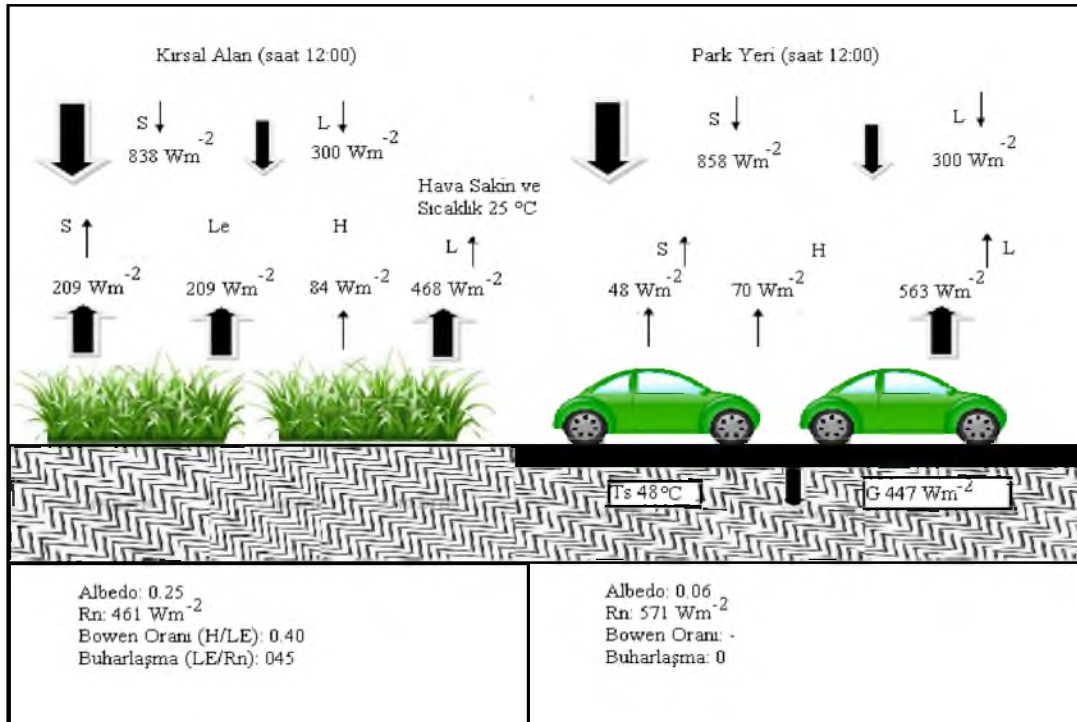
güneş ışığını emme ve yansıtma oranları, termal iletkenlik yayılım ve kabul oranları, özgül ısı ve ısı kapasiteleri vb. birbirinden ve şehrin çevresindeki doğal unsurlardan farklıdır. Buradan sonraki bölümde bu faktörleri ve meydana getirdiği sonuçları ayrıntılı bir şekilde inceleyeceğiz.

### **3.1. Şehirlerde Enerji Akımı**

Şehirlerin enerji bilançosu kırsal alanlara göre son derece farklıdır. Hava kirliliğinden dolayı şehre gelen enerji miktarı, kırsal alanlara göre % 10–20 azdır. Bu durum her ne kadar gaz ve aerosollardan ortaya çıkan uzun dalgalı radyasyonun artmasıyla dengelense de şehre giren radyasyonun düşmesine neden olur. Ayrıca şehirlerde motorlu taşıtlar, sanayi tesisleri, enerji üreten tesisler ve ısıtma sistemlerinden kaynaklanan radyoaktif ısınma olur. Kentlerde enerji konusunda yapılan çalışmalarda; saklı sıcaklığın azaldığı, sezilebilir sıcaklığın arttığı, en yüksek sıcaklıkların birkaç derece düştüğü ortaya çıkmıştır. Depolanan enerji miktarının ise fazla olduğu açıklanmıştır.

Kentlerdeki asfalt yollar, asfaltlanan çatılar, adeta kentin enerji bilançosunu altüst etmektedir. Bu durumu açıklamak amacıyla Şekil 2’de gösterildiği gibi, aynı radyasyonun ulaştığı sıcak bir günde, öğle zamanı otomobillerin park ettiği bir saha ile yakındaki bir kır alanı ele alınmıştır.

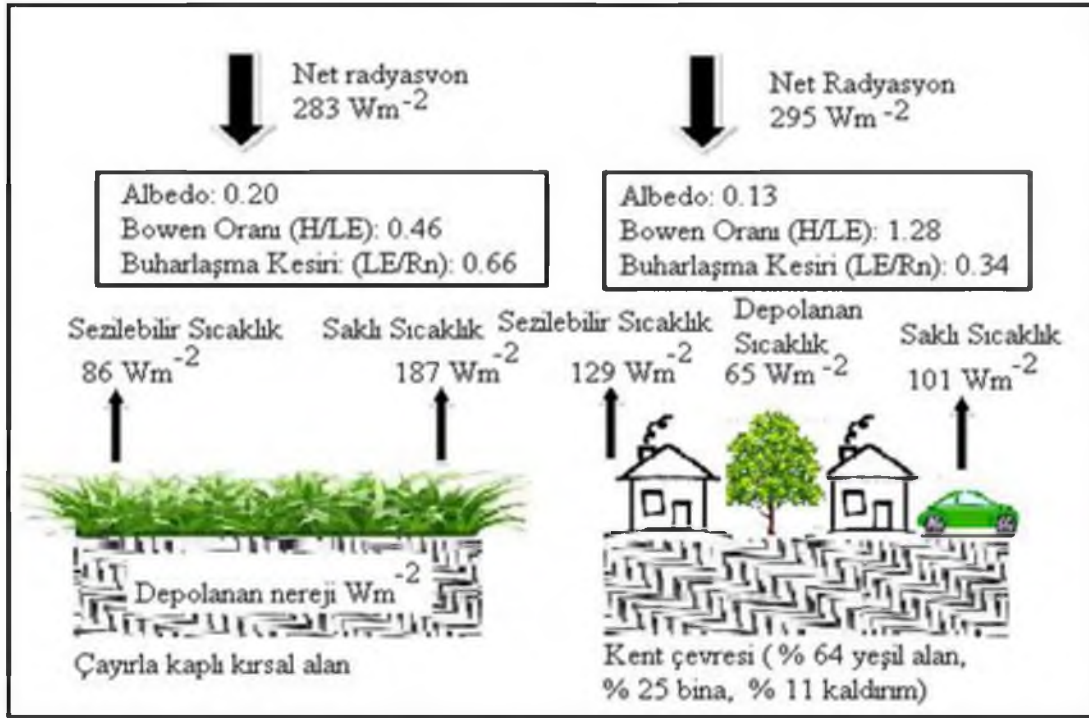
Şekil 2: Kolombiya'da Kırsal ve Kentsel Alan Karşılaştırması



Kolombiya ( Maryland)'da tam öğle zamanı bir kır alanına (solda) ve bunun hemen yanındaki bir otopark alanına gelen enerji akımı (sağda). Şekildeki oklar enerji akımı oranını (S gelen solar radyasyon, L atmosfere gönderilen uzun dalgali radyasyon, S yansıyan solar radyasyon, L uzun dalgali radyasyon emisyonu, LE latent sıcaklık çıkışı, H sezilebilir sıcaklık akımı, Ts yüzey sıcaklığı, Rn net radyasyon) gösterir. (Landsberg ve Maisel 1972'ye göre Bonan 2008). Şeklin incelenmesinden sezilebilir sıcaklığın otopark alanında kırlara göre yüksek olduğu ve buna bağlı olarak da Bowen oranının otopark sahasında kırlardan daha yüksek olduğu anlaşılır (Atalay, 2013: 394'den değiştirilerek oluşturulmuştur).

Ot vejetasyonuyla kaplı kırsal alanla kent arasındaki enerji bilançosu da farklıdır. Nitekim çayırlardan oluşan ya da çayırla kaplı kırsal alan, kente göre az da olsa yüksek albedoya sahiptir. (0.20'ye karşın 0.13). Zeminde daha fazla radyasyonun depolandığı kent, kıra göre daha sıcaktır (Şekil 3). Bu farklı zemin özelliklerine bağlı ortaya çıkan yansıtma oranları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Şekil 3: Kırsal ve Kent Alanlarına Gelen Net Radyasyonun Depolanma, Saklı ve Sezilebilir Sıcaklık Haline Dönüşümü



Kuru bir yüzey oluşturan kentte saklı sıcaklık çıkışı kırsal alanla karşılaştırıldığında düşük, sezilebilir sıcaklık çıkışı ise yüksektir (Atalay, 2013: 395'den değiştirilerek oluşturulmuştur).

**Tablo 3: Farklı Cisimlerin Güneş Işınlarnını Yansıtma Oranları**

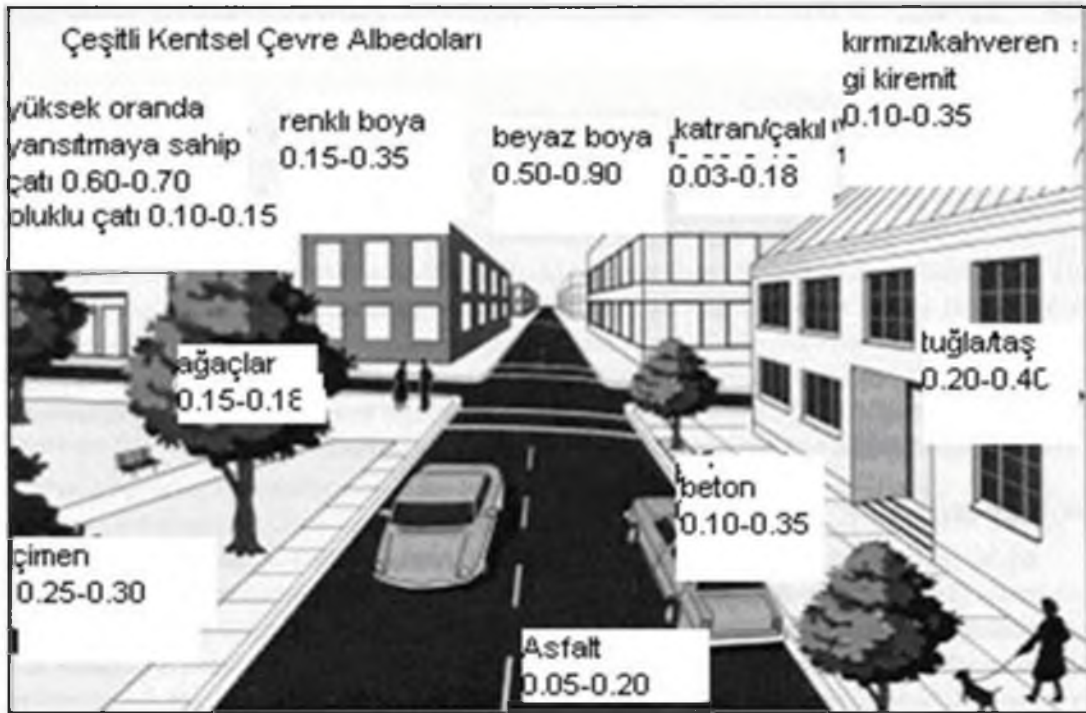
<b>YERİN CİNSİ</b>	<b>YANSITMA ORANI ( % )</b>
Taze kar	70 - 90
Eski kar	40 - 60
Kaya	12-15
Taş	12-15
Tuğla	23 - 48
Kum-çöl	13 - 30
Asfalt	15
Kuru toprak	8-14
Yaş toprak	8-9
Otluk, çayırılık	10-37
Kuru kum	18 - 30
Yaş kum	9 - 18
Yeşil alan	3 - 5
Yeşil yaprak	23 - 35
Ormanlık	5
Çam ormanı	10
Deniz suyu	2-70
Kentler	10
İnsan derisi	35
Tuz yüzeyi	42

Kaynak: Erol (1991).



Şekil 4'te çeşitli şehir yüzeylerin albedo değeri gösterilmektedir. Albedo, belirli bir yüzeyin yansıttığı güneş enerjisi miktarının bir ölçümüdür. Düşük albedo, daha büyük miktarlarda enerji emiliminden dolayı daha yüksek yüzey sıcaklıklarını, yüksek albedo ise daha az miktarlarda enerji emiliminden dolayı daha düşük yüzey sıcaklıklarını ifade eder. Bütün bir yerleşim ya da şehirdeki yüzeyler ısındıkça genel ortam sıcaklıkları artar. “Şehir ısı adası” olarak tanımlanan bu olgu, bir şehirdeki hava sıcaklığını 2-8 °F arasında arttırabilmektedir (Oke 1987 ve Dünya Meteoroloji Örgütü 1984).

**Şekil 4: Şehirselsel Alanlara Ait Albedolar**



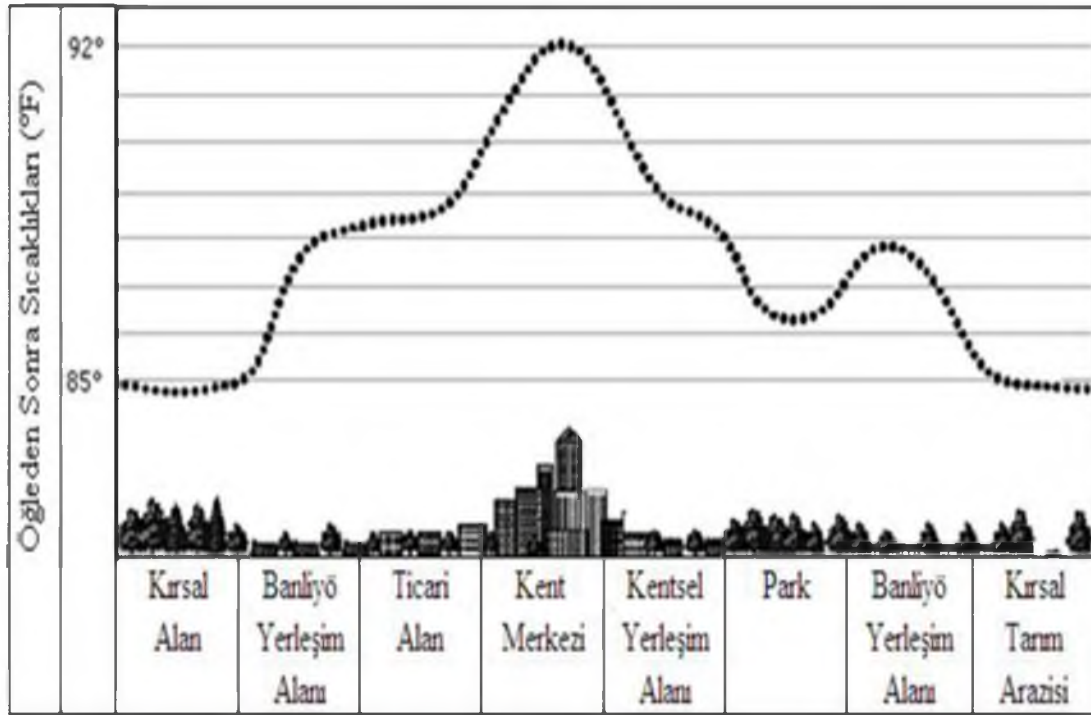
Kaynak: NASA, 1999'dan Aktaran Tanrıku (2006).

Kırsal alanlar şehirlere göre, uzun dalga boylu radyasyonun daha fazla uzaya yansımından dolayı, güneş battıktan sonra hızla soğur. Şehir kanyonlarında güneş radyasyonunun hapsedilmesi ve albedo değerlerinin düşük olması şehirlerin daha fazla ısınmasını sağlar. Dar caddelerin ve yüksek binaların olduğu kanyonlar, daha fazla radyasyonun tutulmasına neden olur. Böylece şehir kanyonları ısınmanın daha da artmasına yol açarak, şehir üzerinde bir sıcaklık adası oluşmasına neden olur (Atalay, 2013: 397-398).

Tanrıku (2006: 36) yapmış olduğu çalışmada; Taha, Akbari ve Sailor'a göre,

Şehirsal alanlarda; binalar, asfalt ya da betonla kaplanmış yüzeyler, zamanla geçmişte var olan tabiat alanlarının yerini alır ve bu da şehirlerde, çevresindeki kırsal alanlardan farklı bir iklimin oluşmasına neden olur. Yollar, binalar ve çatı yüzeyleri güneş enerjisini emerek şehirsal yapıların yüzey sıcaklıklarının, ortam sıcaklığından 5-7 °F daha yüksek olmasına yol açtığını aktarmaktadır (Şekil 5).

**Şekil 5: Çeşitli Kentsel Çevre Albedoları**



Kaynak: Tanrıkulu (2006).

Şehirsal alanlar, farklı fonksiyondaki binalar, caddeler ve yeşil alanlardan oluşur. Bu özellik, şehirsal alanların kırlara göre, atmosferin en alt kısmında, daha inişli çıkışlı bir yapıda olmasına neden olmaktadır. Bina yapımından önce, yan yana iki nokta aynı gökyüzü görüş oranı ve güneşlenme süresine sahipken, binaların yapılmasıyla bu durum tamamen değişir.

Engebelilik; atmosferin alt katındaki topografya veya insan yapısı yüzeylerdeki yükselti ve eğim değişikliğindeki sıklık olarak tanımlanabilir. Engebelilik durumunun artması, gelen ışınlarının farklı açılarla alınmasına neden olmakla birlikte, aynı ışının birkaç defa tutulmasına da neden olur. Bu da engebeli alanlarda enerji ve dolayısıyla da sıcaklık dengesizlikleri yaratarak termal kaynaklı ve mikro ölçekli hava hareketlerine neden olur. Şehirsal alanda yer alan bina ve caddeler, yer

yüzeyinde belli kabartılar ve çukur alanlar yaratır. Bu da çevreye göre farklı engebелilik durumu oluşturur.

Arazi örtülerine göre engebелilik durumu değişmektedir. Orman alanları ile şehir alanları yüksek engebелilik katsayısına sahiptir (Tablo 4). Buna karşın su yüzeyleri, bataklık ve kumluk alanlar düşük engebелilik değerine sahiptir. Şehir ve orman alanları yüksek engebелilik değerinden dolayı daha fazla türde sıcaklık bilançosuna sahip noktayı barındırır. Bu nedenle bu alanlarda daha fazla dengesiz alan vardır. (Yılmaz, 2013: 18-19).

**Tablo 4: Bazı Arazi Örtülerine Göre Engebe Uzunlukları**

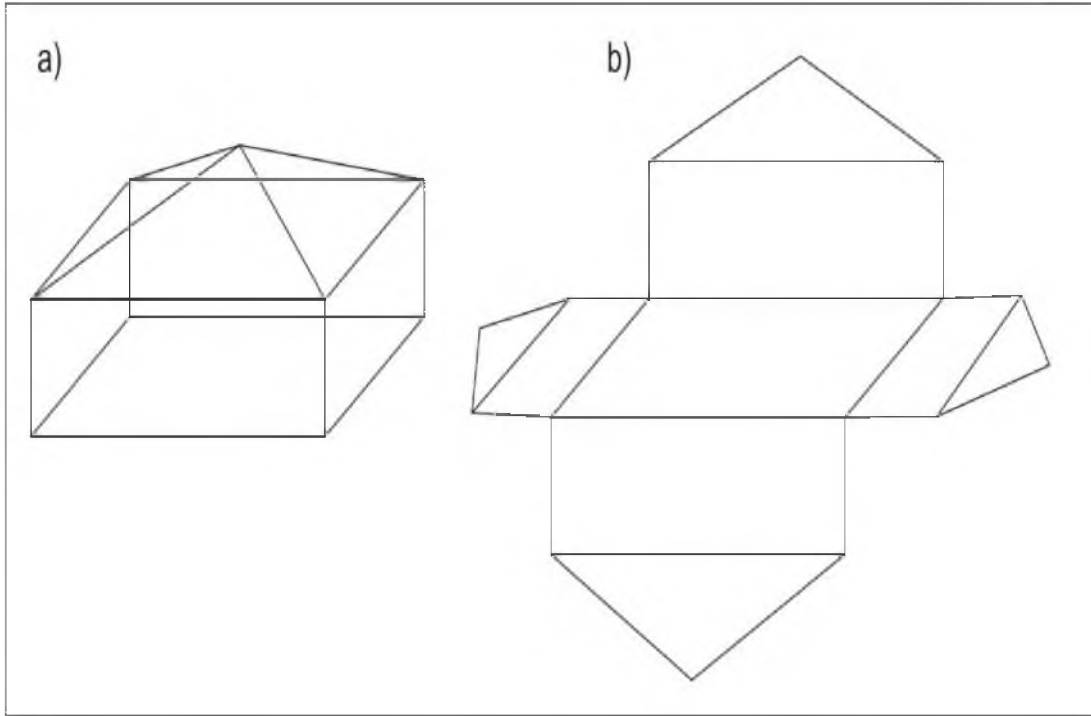
ARAZİ ÖRTÜSÜ	ENGEBE UZUNLUĞU (m)
Su	0.000015
Bataklık	0.0004
Kum	0.0012
Karışık Arazi	0.04
Çayır	0.02
Fundalık	0.05
Çalılık	0.10
Karışık Orman	1.00
İğne Yapraklı Orman	1.20
Şehir	1.00

Kaynak: Schlünzen ve Katzfey (2003).

İğne yapraklı ormanlar, şehirlerden daha yüksek engebелilik değerinin görüldüğü alanlar içindedir. Çayır, fundalık ve karışık araziler ise orman alanlarına ve şehirsел alana göre düşük, su yüzeyi ve bataklık alanlarına göre yüksek engebелilik değerlerine sahiptirler. Şehirleşmeden önce sadece tek yüzeyi olan bir alan, şehirleşmeyle birlikte bina yapımıyla daha fazla yüzey alanına sahip olur (Şekil 6). Yüzey alanın artmasına bağlı olarak, radyasyonu alma alanı ve dolayısıyla miktarı da

artmaktadır. Bu da alınan ve depo edilen enerji miktarında artışa neden olur. Şehirselen alanlarda yüzey alanındaki bu artış, sıcaklıkların da artışına neden olmaktadır.

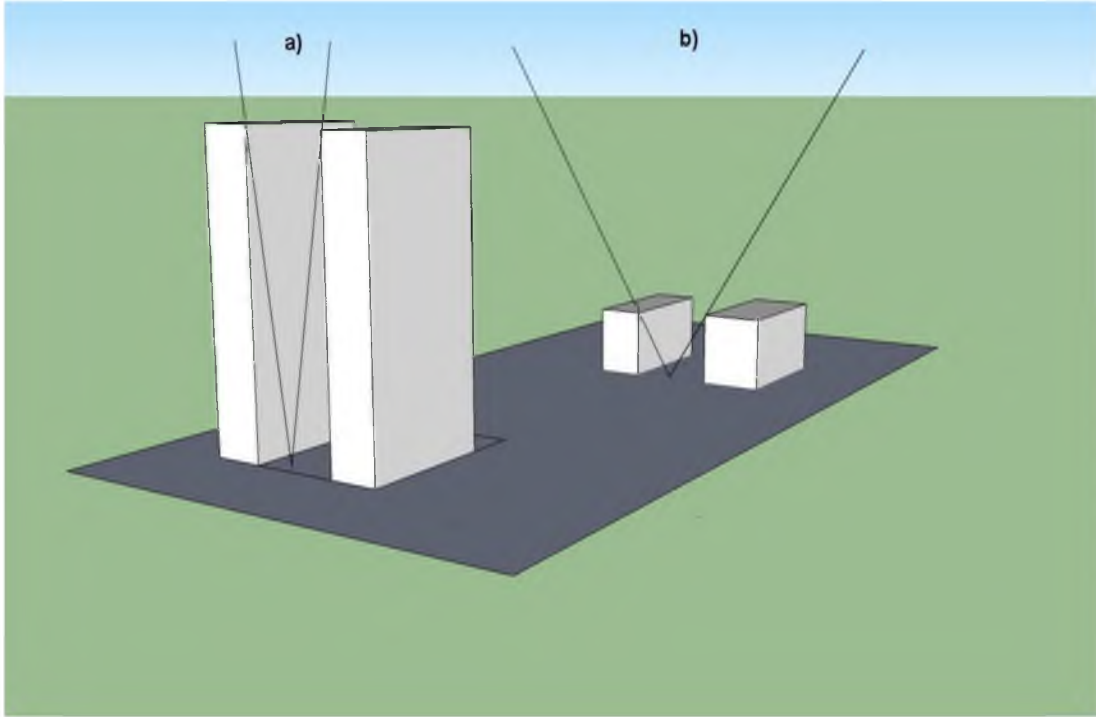
**Şekil 6: Bir Bina ve Ayrıntılarıyla Açılımı (a-bina, b-binanın a açılmış hali)**



Kaynak: Yılmaz (2013).

Şehirselen alan içerisinde, bina yükselteleri ile caddelerin genişliği arasında bir ilişki vardır. Bu ilişki “**Gök Görüş Oranı (GGO)**” olarak değerlendirilir. Bina yükselteleri aynı kalmak koşuluyla cadde genişliği daraltıldığında, gök görüş oranı düşer. Aynı şekilde cadde genişliği sabit kaldığında, bina yükselteleri artırıldığında yine gök görüş oranı düşer (Şekil 7a-b). Cadde genişliği ile bina yüksekliği arasındaki bu oran farklılığı, farklı gök görüş oranı nedeniyle farklı ısınma ve soğuma alanları meydana gelmesine neden olur. Bu nedenle şehirlerde, uzanış yönleri ve yapı malzemeleri aynı olan binaların olduğu caddelerde, gök görüş oranının farklı olmasından dolayı sıcaklık farkları meydana gelir.

**Şekil 7: Aynı Genişlikte Caddede, Farklı Yükseklikte Binaların Olduğu Yerde GGO (a - düşük GGO, b -yüksek GGO değerleri).**



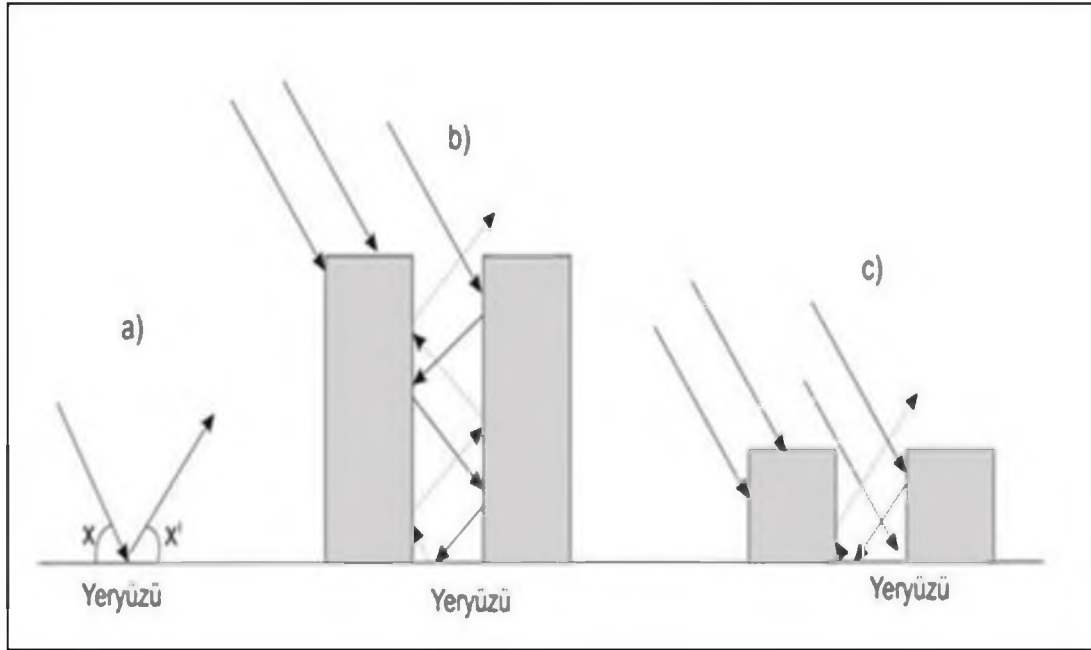
Kaynak: Yılmaz (2013).

Gök görüş oranı nedeni ile oluşan farklı ısınma ve soğuma özellikleri, farklı termal konfor özelliklerine neden olur. Gök görüş oranı düşük caddeler, kış aylarında daha az ısınır ve bu caddelerde ısıtma giderleri daha fazla olurken, yaz aylarında ise alınan enerji fazla olduğu için daha fazla ısınır ve çok geç soğur. Bu da yine soğutma giderlerinde artışa sebep olur. Bu nedenlerden dolayı şehirlerin inşası sırasında, iklim özelliklerine göre asgari gök görüş oranı belirlenmeli, bina ve caddeler buna göre inşa edilmelidir.

Güneş ışınları yüzeylere belli açılarla gelmektedir. Bu açıyı; mevsim, dünyanın günlük hareketi, eğim ve bakı özellikleri etkilemektedir. Bunlardan bağımsız olarak, güneş ışığı yeryüzüne bir defa gelir ve geldiği yönün tersi yönünde aynı açı ile yüzeyi terk eder (Şekil 8a). Fakat şehirsal alanlarda bu durum biraz farklılık arz eder. Şehirsal alanlarda güneş ışınları hem geliş hem de gidiş esnasında birkaç defa tutulmaya uğrar (Şekil 8b). Bu olay, şehirsal alan içerisinde güneş ışığının çoklu refleksiyonu olarak isimlendirilir. Şehir alanlarında, yüzeye ulaşan güneş ışımından daha fazla enerji tutulduğu için, şehirlerde enerji ve sıcaklık artışı meydana gelir.

Gök görüş oranı düştükçe, yüzeye düşen güneş ışınlarının azalmasına bağlı olarak, tutulan enerji ve sıcaklık azalmaktadır (Yılmaz, 2013: 19-22).

**Şekil 8: Farklı Yüzelerde Güneş Işınlarnın Geliş-Gidişi**



Kaynak: Yılmaz (2013).

### 3.2. Termal İletkenlik, Yayılm ve Kabul Farklılığı

Yapı malzemelerinde sıcaklığı etkileyen özellikler arasında termal iletkenlik, termal yayılım ve termal kabul özellikleri de vardır. Termal iletkenlik, maddenin kondüksiyon (iletim) yoluyla enerji transfer etme kapasitesidir. Termal yayılım ise, maddenin kendi içinde enerji dolaşım kapasitesidir. Bu iki özellik, özgül ısı türevleridir ve özgül ısı ile birleştiklerinde, maddelere enerjiyi hapsetme veya enerjiyi transfer etme kabiliyeti kazandırırılar. Termal kabul ise termal iletkenliğin termal kapasiteye bölünmesiyle elde edilir. Bu özellik cisimlerin depolayabileceği enerji miktarını belirlemektedir.

Şehirs el alanlar hem termal iletkenlik hem de termal yayılım açısından diğer arazi örtülerine göre yüksek değerlere sahiptir (Tablo 5). Bu nedenle, şehir alanındaki malzemeler aldıkları enerjiyi daha fazla depolarlar. Aynı zamanda şehirs el alandaki hava tabakaları, kondüksiyon (iletim) yoluyla daha fazla ısınma potansiyeline sahiptir (Yılmaz, 2013: 16-17).

**Tablo 5: Bazı Arazi Örtülerinin Termal Yayılım, İletkenlik ve Kabul Özellikleri**

Arazi Örtüsü	Termal Yayılım ( $W^{-1} m^{-1}$ )	Termal İletkenlik $M^2 s^{-1} \times 10^{-6}$
Su	0.15	1.00
Bataklık	0.74	2.2
Kum	0.57	1.05
Karışık Arazi	0.52	1.33
Çayır	0.52	1.33
Fundalık	0.24	0.30
Çalılık	0.52	1.33
Karışık Orman	0.80	2.16
İğne Yapraklı Orman	0.80	2.16
Şehir	1.40	2.93

Kaynak: Schlünzen ve Katzfey (2003).

### 3.3. Yapı Malzemelerinin Özgül Isı ve Isı Kapasite Farkı

Binaların yapımında kullanılan yapı malzemeleri farklı ısınma ve soğuma özelliklerine sahiptir. Yapı malzemelerinde bu farklılığı yaratan faktörlerden en önemlileri; yoğunlukları, özgül ısıları ve ısı kapasitelerindeki farklılıklardır.

Yoğunluk, belirli sıcaklık ve basınç altında birim hacimdeki madde miktarıdır. Tablo 6'da görüldüğü gibi şehirsal alan içerisinde yer alan yüzey örtülerinin (asfalt, kiremit, tuğla) yoğunluk değerleri yüksektir. Buna bağlı olarak özgül ısıları ve ısı kapasiteleri de artmaktadır.

Özgül ısı ise, bir maddenin 1 gramının sıcaklığını  $1^{\circ}C$  artırmak için verilmesi gereken enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır. Aynı şekilde maddenin aynı derecede soğuması için de dışarı aynı miktarda enerji vermelidir. Dolayısıyla özgül ısıları farklı olan maddeler, birbirinden farklı ısındıkları ve soğudukları için sıcaklık durumları da birbirinden farklıdır. Buna göre birim zamanda, aynı ağırlıkta fakat özgül ısıları farklı olan cisimlere, aynı enerji verildiğinde, özgül ısısı düşük olan

maddenin sıcaklığı daha fazla artar. Aynı şekilde ısı kaybetme döneminde, yani ışıma döneminde, özgül ısısı düşük olan maddeler daha fazla sıcaklık kaybeder. Esasen bu olay, aynı enlemde ve hatta aynı düzlemde, farklı sıcaklıktaki yüzeylerin ve dolayısıyla hava sütunlarının oluşumuna neden olmaktadır. Şehirlerde kullanılan yapı malzemelerinin özgül ısıları, doğal ortam koşullarından farklı malzeme kullanıldığı için farklıdır (Yılmaz, 2013: 15).

**Tablo 6: Bazı Maddelerin Yoğunlukları, Özgül Isıları ve Kapasiteleri**

MADDE (KURU HAL)	YOĞUNLUK	ÖZGÜL ISI	ISI KAPASİTESİ
	(kg m-3.103)	(J.kg-1 K-1 .103)	(J m-3 K-1 . 106)
Asfalt	2,11	0,92	1,94
Beton Havalı	0,32	0,88	0,28
Yoğun	2,4	0,88	2,11
Taş Ort.	2,68	0,84	2,25
Tuğla Ort.	1,83	0,75	1,37
Kil Kiremidi	1,92	0,92	1,77
Ahşap Gevşek	0,32	1,42	0,45
Yoğun	0,81	1,88	1,52
Çelik	7,85	0,5	3,93
Cam	2,48	0,67	1,66
Sıva Jipsli	1,28	1,09	1,4
Jips Ort.	1,42	1,05	1,49
Yalıtım Polyestren	0,02	0,88	0,02
Mantar	0,16	1,8	0,29

Kaynak: Oke (2002).

### 3.4. Binaların Çatı Özellikleri

Kentlerde geniş çatıların altı, difüz radyasyon alan dulda yerler, aynı bir mikroklima oluşturur. Özellikle kahvehane, pastane ve pazarlarda kurulan kanopiler, bulunduğu yerde serin bir havanın meydana gelmesini sağlar. Binaların



gölgeledikleri yerlerde de sıcaklık çevreye göre oldukça düşüktür. Gölge alanlar ve açık alanlarda yüzey sıcaklığı, gündüz en yüksek seviyeye ulaşır. Fakat bu alanlarda hava sıcaklığı arasındaki en yüksek farklar, gece görülmektedir.

Şehrin topografya özelliği, şekli, kapladığı alan, bina ve caddelerin uzanışı, binaların yapımında kullanılan malzemelerin yanı sıra şehirde bulunan büyük havuzların, parkların, yeşil alanların varlığı da şehrin sıcaklığını etkiler. Bu yüzden şehirlerdeki bina çatılarının, çimen ve ağaçlıklarla yeşillendirilerek çatı bahçeleri oluşturulması, hem binanın üst katında hem de kentte az da olsa sıcaklığın düşmesine yol açacaktır. Bakım ve maliyet gerektiren bu tür yeşillendirilmiş çatılara az da olsa rastlanmaktadır (Şekil 9). (Atalay, 2013: 399-400).

### Şekil 9: Yeşil Çatı



Kaynak: <http://www.arkitera.com/urun/4502/net-yapi-maxidrain-yesil-cati-sistemleri>.

### 3.5. Şehir Park Alanları

Şehir park alanları, koruluklar ve ağaçlı mezarlıklar ile kentin diğer alanları arasında hem gece hem de gündüz sıcaklıkları arasında önemli farklar meydana gelir. Çözünürlüğü yüksek hava ya da uydu fotoğrafları üzerinde yapılan ölçümlerde, bina ve geçirimsiz yüzeylerin olduğu kesimlerdeki sıcaklığın park alanlarından yüksek

olduğu ortaya çıkmaktadır. Örneğin; Washington D.C'de iş merkezlerinin olduğu yerde 23 °C olan sıcaklığın park alanlarında 20 °C' ye düştüğü saptanmıştır. Gece ise park alanları şehre göre hızla soğuyarak şehre göre sıcaklığı 1-2 °C daha düşük olmaktadır. Stockholm'de 15 ha'lık bir park alanında bir yaz günü sıcaklığın binaların olduğu yere göre 0,5-0,8 °C az, gün batımında ise 2 °C daha düşük olduğu saptanmıştır. Park alanlarının büyüklüğü sıcaklık değişimi üzerinde daha etkilidir. Nitekim Göteborg (İsveç)' ta çevreye göre gece en fazla soğumanın 2 ha'lık alanda 2 °C iken, 156 ha'lık alanda 6 °C olduğu saptanmıştır. Şehir ile park arasındaki sıcaklık farkı, daha önce belirtildiği gibi, enerji çıkışına bağlıdır. Şöyle ki, sezilebilir sıcaklık çıkışı şehir içinde kırsal alanlara göre yüksektir. Örneğin; Lodz (Polonya)'da, gelen net radyasyonun sezilebilir sıcaklık halinde çıkışı, şehir merkezindeki iş alanlarında %44 iken, kırsal kesimde %22 olarak saptanmıştır. İsviçre'nin Bazeli kentinde ise yukarıdaki oranlar sırasıyla %50 ve %30 olarak tespit edilmiştir.

Colorado (ABD)'da yapılan bir araştırmada, sıcak bir yaz günü sabahleyin 26°C olan hava sıcaklığının, öğleden sonra 34 °C'ye yükseldiği, aynı gün 17 °C olan bitki örtüsü yüzeyindeki sıcaklığın çıplak toprak üzerinde 62 °C'ye yükseldiği vurgulanmıştır. Sulanan alanlar ile çiçekliklerde sıcaklığın havadan birkaç derece daha düşük olduğu da tespit edilmiştir. Buna karşın bozkır gibi kurakçıl otlak alanındaki sıcaklığın ise sabah saatleri dışında hava sıcaklığından daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere, nüfusu milyonları aşan, çok miktarda bina ve sanayi tesislerinin yer aldığı şehirler, çevreye göre birkaç derece sıcaktır. Sıcaklığın azaltılması için şehirlere parklar yapılması gerekmektedir (Atalay, 2013: 400-401).

### **3.6. Şehir Isı Kaynakları**

İnsanların sebep olduğu ısının büyüklüğü birçok beşeri faktöre bağlıdır. Devlet Planlama Teşkilatı verilerine göre, binaların ısıtma ve soğutma sistemlerinden, şehir ve çevresindeki sanayi kuruluşlarından, araçlardan çevreye yayılan ısı enerjisinin büyüklüğü şehir iklimini önemli ölçüde etkilemektedir. Enerji kaynağı olarak fosil yakıtların ( kömür, petrol, doğalgaz) kullanılması, sorunun temelini oluşturmaktadır. Dünya genelinde %25 oranında doğalgaz, %26 oranında kömür, %39 oranında ise

petrol kullanılmaktadır.

Fosil yakıtların doğaya saldığı gazların önemli bir kısmı, yer yüzünden atmosfere doğru yansıyan güneş ışınlarından özellikle ısıtıcı nitelikteki kızılaltı ışınlarının dışarıya kaçmasını engellemekte, dolayısıyla yüzeye yakın bölgelerin ısınmasına yol açmaktadır. Bu fiziksel olay, seralarda kullanılan plastik veya cam örtülerin seranın içinin ısınması olayına yol açmasına benzediğinden, söz konusu gazlara "sera gazları" adı verilmektedir.

Sera gazları içinde en önemlisi ve en yaygını karbon dioksit (CO<sub>2</sub>) gazıdır. Bu gazın % 75'i de kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil enerji kaynaklarının yanmasından kaynaklandığı da açıkça ortaya çıktığından, iklim değışliğini önleme çabası, fosil yakıt kullanımını azaltma, iklim değışikliğine etkisi çok daha az olan veya hiç olmayan başka enerji kaynaklarının kullanılmasını gündeme getirmektedir.

([http://www.mfa.gov.tr/21\\_-yuzyilda-enerji-kullanimi-ve-iklim-decisiklici.tr.mfa](http://www.mfa.gov.tr/21_-yuzyilda-enerji-kullanimi-ve-iklim-decisiklici.tr.mfa))

### **3.7. Nemli Kaynaklar**

Gallo ve arkadaşlarına göre, yağmur veya kar gibi yağışlar şehirsal alanlarda çok hızlı bir şekilde kanalizasyon sistemleri yoluyla toplanmaktadır. Şehir yüzey materyalleri ise suyu bünyesine alamayacak, geçirimsiz özelliktedir. Oysa kırsal alanlarda buharlaşma olayı yansımış enerjiyi gizli ısıya çevirmede rol oynar. Bu gizli ısı (latentheat) sıcaklığı azaltmada (soğutma süreci) önemli bir role sahiptir. Kırsal alanlarda yağışlarla gelen nem ya yüzeyde kalır ya da toprağın içine nüfuz eder. Böylece buharlaşma ve dolayısıyla da soğumada uygun bir hale gelir. Bitkiler özellikle gelen ışınları fotosentez olayında kullanarak buharlaşma ile gizli enerjiye çevirmesiyle ortamın sıcaklığını azaltmakta önemlidir. Şehirsal alanlarda bu durum gerçekleşemediğinden enerji gizli ısıya çevrilmeden kalır ve ısıtma sürecine dâhil olur (Aktaran: Kum, 2006: 6).

### **4. Şehirsal Isı Adaları**

Dünya üzerindeki sıcaklık dağılışı incelendiğinde, soğuk ve sıcak sahaların belli yerlerde toplandıkları görülür. Bu dağılışı içerisinde, soğuk bir saha içerisinde, çevresine göre düşük yükseltide olan bir depresyonun sıcak bir ada olduğu görülebilir. Aynı şekilde sıcak bir saha içerisinde, yüksek bir dağın sıcaklık açısından çevresine göre soğuk bir ada olduğu da görülebilir. İşte bu iki örnekte olduğu gibi,

sıcaklık açısından çevrelerinden farklı özellikler sunan bu sahalara “**Sıcaklık Adası**” denir. Yalnızca yükselti farklılığı değil, aynı zamanda çevresine göre farklı özgül ısı özelliklerine sahip bir jeolojik yapı da sıcaklık adası oluşturabilir. Bu ada bazen sıcak, bazen de soğuk karakterli olabilmektedir. Yine bir göl, çeltik tarlası, sulu tarım alanı, çevresine göre farklı sıcaklık özelliği gösterdiği için sıcaklık adası yaratabilir (Yılmaz, 2013: 13-14).

Şehir ısı adasının oluşumuna, şehir yüzeylerinde meydana gelen birçok fiziksel değişiklik neden olmaktadır. Örneğin; şehirlerdeki beton ve asfalt yüzeyler, kırsal alanlardaki toprak ve bitki örtüsünden daha fazla güneş enerjisini emerek depolar. Şehirlerdeki bu yüzeyler suyu ve su buharını da geçirmez. Bu da, şehirlerdeki bazı kesimlerde buharlaşma oranının ve dolayısı ile havadaki bağıl nem oranının düşmesine neden olur. Böylece şehirlerde, sıvı suyu gaz haline (su buharına) dönüştürmek için kullanılan ısı, kırsal alanlara göre daha yavaş azalır ve bu durum şehirlerin kırsal alanlardan daha sıcak olmasına yani şehirlerde ısı adası oluşmasına neden olur (Şekil 10).

**Şekil 10: Isı Adası Etkisi**



Kaynak: <http://yapiguncesi.blogspot.com.tr/2011/02/yesil-catlar.html>.

Şehirlerdeki ısı artışının bir bölümüne, evde ısıtma için kullanılan ısı, güç jeneratörleri, ulaşım ve endüstriyel faaliyetler neden olur. Birçok araştırma

göstermiştir ki; insan yapımı olan bu enerji türleri, yer yüzeyine ulaşan güneş enerjisiyle kıyaslanabilecek ölçülerdedir. Berlin, Sheffield ve İngiltere'deki araştırmalar, bu şehirlerdeki yıllık yapay ısı üretiminin güneş radyasyonundan elde edilen enerjinin üçte birine eşit olduğunu göstermektedir. Başka bir araştırmada ise; Manhattan'ın kalabalık yerlerinde yanma sonucu oluşan ısının, güneşten alınan enerjiye oranı 1/2,5 olarak tespit edilmiştir. Fakat yaz boyunca şehrin gece sıcaklığı ve insanların vücut sıcaklığının diğer mevsimlere göre daha yüksek olmasına rağmen bu oran, yazın 1/6'ya kadar düşebilmektedir (Kadioğlu, 2001: 203-204).

Şehirleşme ile meydana gelen değişiklikler sonucunda, şehirlerle kırsal alanlar arasında, meteorolojik değişkenlerde bazı farklılıklar görülür (Tablo 7). Bu farklılıklar, şehrin enlemine, yükseltisine, denize uzaklığına ve mevsime göre değişmektedir. Şehirleri çevresinden ayıran en önemli özellik, sıcaklıklardaki farklılıktır. Bazı durumlarda şehir çevresine göre 12 °C sıcak veya soğuk olabilmektedir (Yılmaz, 2013: 32).

**Tablo 7: Şehir ve Kır Arasındaki Farklılıklar**

<b>METEOROLOJİK OLAY/OLGU</b>	<b>ORAN VEYA DURUM (Şehirlerde)</b>
Güneşlenme süresi	5 - 15% daha az
Günlük ortalama sıcaklık	0.5-1.0 °C daha yüksek
Maksimum kış sıcaklıkları	1-2 °C daha yüksek
Donlu Gün sayısı	2 ila 3 hafta daha az
Kışın nispi nem	% 2 daha az
Yazın nispi nem	% 8-10 daha az
Toplam Yağış	% 5-10 daha fazla
Yağışlı gün sayısı	% 10 daha fazla
Karlı gün sayısı	% 14 daha az
Bulut örtüsü	% 5-10 daha fazla
Kışın sis oluşumu	% 100 daha fazla
Nükleik madde miktarı	10 kat daha fazla

Kaynak: <http://www.metoffice.gov.uk/education/secondary/students/microclimates.html>.

Hough'un (1984) ısı adası tanımlamasına göre; Büyük bir şehir; yakınlarında hiçbir su yüzeyi bulunmayan düz, kırsal bir bölgeye kurulduğunda, yükselen sabah güneşi, binaların duvarlarına çarpar ve sıcaklığı bünyelerine almalarına neden olur. Fakat kırsal bölgelerde, güneş radyasyonu yüzeyde çok az bir ısı alımı ile geniş olarak yansır. Sabah ilerlerken kırsal bölge ısınmaya başlar. Fakat şehir, maksimum sıcaklığa doğru gitmeye başlamıştır. Şehir merkezindeki sıcak hava, yükselmeye başlayarak yüksek derecelere ulaşır. Daha sonra tekrar şehir kenarlarına soğuyarak çökülür. Gün ortasına yakın, içerideki ve dışarıdaki sıcaklıklar döngüyü zayıflatarak dengeye ulaşır. Öğleden sonra ve gün batarken güneş radyasyonunun büyük bir kısmı, kırsal alanlar tarafından yansıtılır. Fakat şehirlerde bina duvarlarına direkt olarak çarpmaya devam eder. Bu yüzden hava sirkülasyonu tekrarlanır. Gece boyunca çatılar, caddeler ve şehrin diğer sert yüzeyleri gün boyunca depoladıkları ısıyı yansıtmaya başlarlar. Soğuk hava tabakası çatı seviyesinde oluşur. Havanın tabaka tabaka oluşumu, binalar arasında kalan sıcak havanın yukarı çıkmasını engelleyerek gelişir. Kırsal bölgelerde bunun tersine gece boyunca hafif rüzgârlarla hava hızla soğur. Herhangi bir engelle karşılaşmayan radyasyon, gece gökyüzüne verilir. Hem şehir hem de kırsal alanların gece boyunca soğumaya devam etmesine rağmen şehir, şafakta yaklaşık 4-5 °C daha sıcaktır. İzleyen günlerde kentten gelen ısı, duman ve gazlar radyasyonla oluşan ısıyla birleşir. Yükselen hava, aynı zamanda duman ve tozun çözünmüş parçacıklarına dönüşür. Zamanla kubbeye benzer bir yapı şehrin üzerinde oluşur. Gece bu kubbedeki partiküller, nemin sis olarak üzerinde yoğunlaştığı bir çekirdek halini alır. Bu sis, aşağı bölgenin büyümesiyle incelmeye başlar ve yeryüzüne duman olarak ulaşır. Duman havanın soğumasını engeller ve kubbenin varlığını sürdürmesi için sistem çıkışını engelleyerek yardımcı olur. Rüzgâr ve yağmurlarla bu durum yeniden yapılır. Isı kubbesi veya ısı adası etkisi dediğimiz bu süreç kendi kendini devamlı sürdürür.

Uysal (1996), "Kentsel Mekanlarda Oluşan Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Sürdürülebilir Peyzajın Öneminin Araştırılması" adlı çalışmasında ortaya koymuş olduğu sonuçlara göre; ısı kubbesini oluşturan malzemeler, havanın ısınması ile birlikte yukarıya doğru taşınır. Bu malzemelerin en yoğun oldukları yer, hava kütesinin yukarı kısımlarıdır. Isı adasının kalınlığı ve etkileri şehrin fiziksel özelliklerine ve insan etkili ısı kaynaklarına bağlı olarak farklı boyutlarda

olabilmektedir. Özellikle gökyüzünün açık olduğu gecelerde bu etki, en üst düzeylere ulaşmaktadır. Şehirlerde oluşan ısı adalarının etkileri, çevresindeki kırsal alan hava sıcaklığıyla karşılaştırıldığında açıkça görülebilmektedir. Bu durumun nedenleri öncelikle şehirsal ve kırsal alan yüzey malzemelerinin ısıyı depolama farkından kaynaklanmaktadır. Bunun dışında, şehir alanlarında konutların ısıtılması ve sanayi yakıtların kullanımı sonucu oluşan enerjinin bir kısmının, atık ısı olarak havaya verilmesi de şehirlerde ısı adası oluşumuna neden olmaktadır.

Isı adasının oluşum nedenlerine başka faktörlerin etkisi de eklenebilir. Örneğin; bir şehirde su buharı ve karbondioksit gibi şehrin üzerine örtülmüş özel maddeler, yutulma yoluyla yüzeye yayılan ve bazıları yeniden geri dönen uzun dalga radyasyonları vasıtasıyla ısıyı yayar. Buna benzer bir etki, karmaşık ve 3 boyutlu şehirlerin şeklinden dolayı ortaya çıkar. Düz duvarlı ofis binaları, mağazalar, dükkânlar ve apartmanlar kapalı alan oluşturdukları için, yutulan radyasyonun dışarıya kaçmasına kolay kolay izin vermezler. Bu binaların cepheleri yuttukları ısıyı yaydıkları zaman ısı, bina aralarına doğru yayılır (Kadıoğlu, 2001: 204-205).

Şehir iklimini etkileyen faktörlerden yola çıkarak, ısı adalarının oluşum nedenlerini şu şekilde sıralayabiliriz;

- Absorbe özelliği yüksek şehir yüzey ve bina malzemeleri,
- Yüzey malzemelerinin geçirimsizliği nedeniyle yağışın toprağa ulaşmadan yüzeysel akışa geçerek kanalizasyonlarla uzaklaştırılması,
- Binaların geometrisi ve yüksekliğinin rüzgârın hızını azaltması,
- Yeşil alanların yetersizliği nedeniyle buharlaşmanın gerçekleşmemesi ve sonucunda enerjinin şehirlerde azaltılamaması,
- Sıcaklık terselmesi / inversiyonla adveksiyon ve konveksiyonun azalması,
- Taşıtlardan, ısıtma sistemlerinden ve endüstriden kaynaklanan ısı enerjisi,
- Fosil yakıtların etkisi, özellikle de kalitesiz yakıt kullanımı sonucu tam yanmanın gerçekleşmemesi (Kum, 2006: 9).

Şehir havasının kirli olduğu ve hava kirleticilerinin varlığından dolayı daha fazla güneş ışığının yansıtıldığı zamanlarda, havanın daha temiz olduğu günlere göre, gündüz sıcaklık farkının da azaldığı görülmüştür. Daha serin hava şehre nüfuz etmedikçe, sıcaklık farkının artacağı ortadadır. Tablo 8 verilerinde görüldüğü gibi sıcaklık farkı, özellikle gece daha fazla olmaktadır. Şehir meteoroloji uzmanları, bu

değerlerin her yerde, geniş ve orta büyüklükteki şehirler için tipik olduğu konusunda görüş birliğine varmışlardır.

**Tablo 8: Mitchell'e Göre Haftanın Değişik Günlerinde Şehir İle Kırsal Alanlar Arasında Sıcaklık Farkları, Kentsel-Kırsal Alan (TŞ –TK) (°F) Olarak Verilmiştir.**

Haftanın Günleri	Maksimum Sıcaklık (Gündüz Sıcaklıkları)	Minimum Sıcaklık (Gece Sıcaklıkları)	Ortalama Sıcaklık
Pazar	0,1	1,2	0,6
Pazartesi-Cuma	0	2,2	1,1
Cumartesi	0	2,1	1

Kaynak: Kadioğlu (2001).

Landsberg (1973), Lutgens ve Tarbuch (1989) tarafından yapılan çalışmalar sonucunda, birçok meteorolojik değişkenin şehir ile kırsal alanlar arasındaki farkı ortaya konmuştur (Tablo 9).

Tablo 9'daki bağıl nem değerlerinin yaz ve kış mevsimleri arasındaki farkı, tek başına sıcaklıkla ifade edilemez. Şehrin binalarının ve kulelerinin rüzgâra uyguladığı sürtünme etkisinin, rüzgâr şiddetini %25 oranında azaltabileceği hesaplanmaktadır.

Tablolarda gösterilmeyen fakat Landsberg tarafından sözü edilen sıcaklık farkları ile ilgili iki dikkat çekici sonuç vardır: Şehirlerde kar yağışlı günlerin sayısında %14 azalma ve don görülmeyen bitki büyüme mevsiminin üç haftaya kadar uzadığı gözlenmiştir.

Şehirlerde absorblanan ısı enerjisi, genellikle kırsal kesimlerden daha fazladır. Bu durum, şehirlerdeki hava sıcaklıklarının yüksek olmasının yanı sıra, kırsal bölgelere göre şehirlerin sıcak günlerinin sayısının, soğuk günlerinin sayısından daha fazla olmasına neden olmaktadır.

Tablo 9'da sisli günlerin çoğunlukla kış mevsiminde yaşandığı görülmektedir. Bu farklılık büyük ölçüde, kışın şehirlerdeki konutların ısıtılmasında fosil yakıtların kullanılmasının artışından kaynaklanmaktadır. Yanma sonucu su buharı ve partikül kirleticiler oluşur. Soğuk şehir; yavaşça ısınmaya başladığından bu partiküller, su buharı için yoğunlaştırıcı çekirdek görevi görürler. Bu durum ısınma tamamlana kadar devam eder. Fakat yoğunlaşma sonucu oluşan sis tabakasının tepesindeki



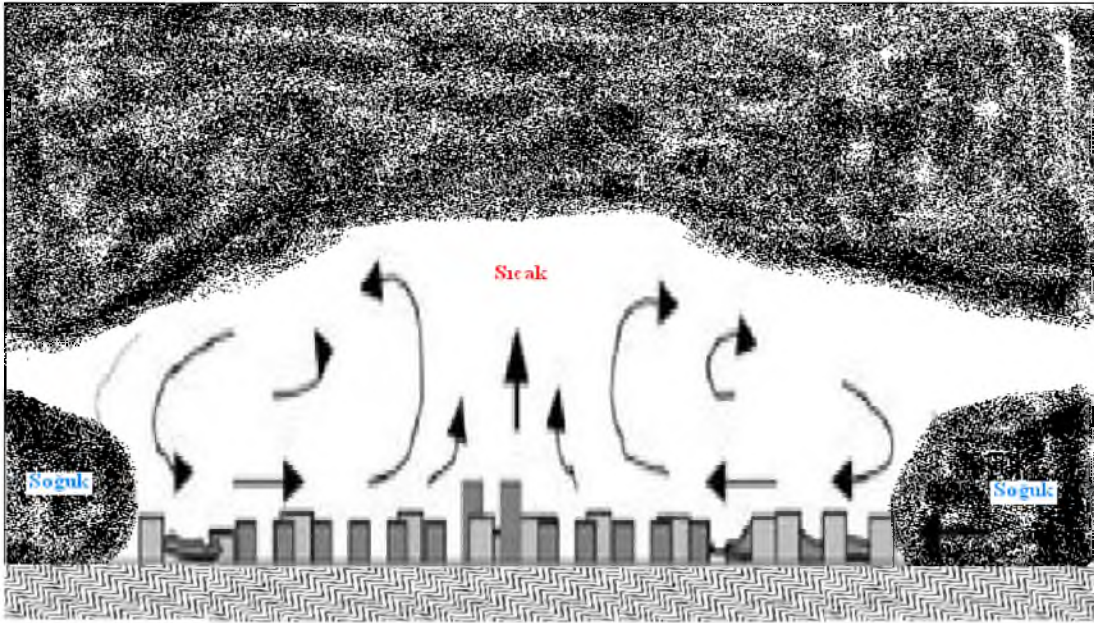
albedo, ısınmayı geciktirir ve sis kendini devam ettirebilmek için kar örtüsü gibi davranır.

**Tablo 9: Şehirleşme Sonucu İklim Elemanlarında Oluşan Ortalama Değişimler**

<b>İKLİM ELEMANI</b>	<b>KIRSAL ALANLA KARŞILAŞTIRMA</b>
Partikül Sıcaklık	10 defa daha çok
Yıllık Ortalama Sıcaklık	0,5 – 1,5 °C yüksek
Kışın Ortalama Sıcaklık	1 – 2 °C yüksek
Isıtma Derece Günler	% 10 az
Günes Radyasyonu	% 15 – 30 düşük
Ultraviyole, Kış	% 30 düşük
Ultraviyole, Yaz	% 5 düşük
Yağış	% 5 – 15 fazla
Oraj frekansı	% 16 fazla
Kış	% 5 fazla
Yaz	% 29 fazla
Bağıl Nem	% 6 düşük
Kış	% 2 düşük
Yaz	% 8 düşük
Bulutluluk Frekansı	% 5 – 10 fazla
Sis Frekansı	% 60 fazla
Kış	% 100 fazla
Yaz	% 30 fazla
Rüzgâr Hızı	% 25 düşük
Sakinlik	% 5 – 20 fazla

Kaynak: Lutgens ve Tarbuch (1989).

Havanın şehir merkezi üzerinde yükselmesi sonucu bu alanlarda, konveksiyonel bulutluluk ve yağmur miktarında artış görülmektedir. Şekil 11’de gösterilen çevrime benzer çevirimler, kuvvetli yerel rüzgâr akımlarının olduğu yerlerde, şehir üzerindeki konveksiyonun iyi olduğu zamanlarda oluşan, ılık ve nemli günler için küçük artışların bir sonucu olarak, bulut ve yağmurda yıllık artışın büyük olmasına yol açar.



**Şekil 11:** Bulutsuz, rüzgârların sakin olduğu bir gecede şehir üzerindeki hava sirkülasyonunun idealize edilmiş bir gösterimi. Oklar rüzgârları temsil eder. Koyu renkli bölgeler soğuk havayı gösterirken, açık renkli bölge sıcak havayı ve dolayısı ile "şehir ısı adasını" göstermektedir (Aktaran: Kadioğlu, 2001: 204'den değiştirilerek oluşturulmuştur).

Philadelphia'daki veriler ısı adasının, minimum sıcaklıkların görüldüğü zaman oluştuğunu göstermiştir. Ortalama maksimum sıcaklıklar şehirde sadece 0,3-0,4 °C daha sıcak olmasına rağmen, minimumlar 1,2-1,7 °C daha fazladır. En yüksek kış sıcaklığı şehrin merkezinde görülmüş, dış mahalle ve etraftaki kırsal bölgelerde ölçülen minimum sıcaklık, 3,3 °C daha düşük çıkmıştır. Bu sıcaklıklar ortalama değerlerdir, halbuki birçok açık ve sakin gecelerde şehir merkezi ile kırsal kesim arasındaki sıcaklık farklılığı 11 °C ve üstüne kadar çıkabilmektedir. Rüzgârlı ve soğuk gecelerde ise sıcaklık farkı, 0 °C olarak ölçülmüştür. ABD başkenti Washington DC'de yapılan başka bir çalışmada, 5 yıllık çalışma süresi içerisinde kışın şehir içindeki donma olaylarının, şehir dışındakinden 18 gün önce gerçekleştiği gözlemlenmiştir (Kadioğlu, 2001: 205-208).

Sonuç olarak Tablo 10'da da görüldüğü gibi iklim elemanlarında, birçok fiziksel ve antropolojik etkilerden dolayı şehir ile kırsal alanlar arasında farklılıklar gözlemlenmektedir. Bu durum mevsimsel özelliklere göre de değişiklikler göstermektedir.

Tablo 10: İklim Elemanlarının Ortalama Değişimleri

<b>ELEMANLAR</b>	<b>PARAMETRELER</b>	<b>KIRSAL ALANLA KARŞILAŞTIRILAN KENTSEL ALANLARDA</b>
Radyasyon	Yatay yüzeye gelen ultraviyole (UV)	-15%
Sıcaklık	Yıllık ortalama	% +0,7 °C
	Maksimum kış	% +1,5 °C
	Soğuk sezon boyunca	% +2 C, -3 °C
Rüzgar hızı	Yıllık ortalama	% -20, -30
	Aşırı rüzgar	% -10, - 20
	Durgun farklılaşması	% +5 – 20
Nem	Bağıl-yıllık	-6,00%
	Ortalama	% -2(kış)
	Sezonluk	% 8(yaz)
Bulutluluk	Bulut toplamı	% +5 - 10
	Sisler	% +100 (kış), +30 (yaz)
Yağış	Toplam	% +5 - 10
	Yağışlı günler	10%
	Karlı günler	-14%

Kaynak: Göksu (1993).

## 2. BÖLÜM: ÇALIŞMA ALANIN GENEL ÖZELLİKLERİ

### 2.1. KONYA

Çalışma alanı İç Anadolu bölgesinin Konya Bölümü'nde yer almaktadır. Orta Anadolu yaylası üzerinde Ankara, Aksaray, Niğde, Mersin, Karaman, Antalya, Isparta, Afyon ve Eskişehir illeri ile komşu olan Konya, 36° 22' ve 39° 08' kuzey paralelleri ile 31° 14' ve 34° 05' doğu meridyenleri arasında bulunur (Şekil 12).

Şekil 12: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası (KONYA)



Kaynak: [http://cografyaharita.com/haritalarim/41\\_konya\\_ili\\_haritasi.png](http://cografyaharita.com/haritalarim/41_konya_ili_haritasi.png)

Konya ili doğal açıdan; kuzeyinde Haymana platosu, kuzeydoğusunda Cihanbeyli Platosu ve Tuz Gölü'ne, batısında Beyşehir Gölü'ne ve Akşehir Gölü'ne, güneyinde Sultan Dağları'ndan başlayan Karaman ilinin güneyine kadar devam eden, Toros yayının iç yamaçları önünde bir fay hattı boyunca oluşmuş volkanik dağlara, doğusunda ise Obruk platosuna kadar uzanmaktadır.

Volkanik dağların dışında, Karapınar yakınlarında kül konilerine rastlanır. Bunlar genç volkanik faaliyetler sonucunda oluşmuş küçük konilerdir. Konya'nın ormanları ve su kaynaklarının büyük bölümü buradaki yükseltilerde yer almaktadır. Bölgenin güneyindeki kireç taşlarından oluşmuş yükseltilerin bulunduğu yerlerde mağaralar oluşmuştur. Bunlardan Çamlık Mağaralar ve Seydişehir'de bulunan

Tınaztepe Mağara'sı en önemlileridir.

Güneyden kuzeye ve batıdan doğuya doğru alçalan, Konya'nın büyük bir bölümünü oluşturan platolar bulunmaktadır. Ortalama yükseklikleri 1.000 m.ye ulaşan, geniş düzlüklerden oluşan Cihanbeyli ve Obruk platoları bunların en önemlileridir. Obruk platosunda kireç taşı tabakaları üzerinde gelişmiş karstik şekillerden olan obruklara rastlandığından, plato bu isimle anılmıştır. Konya Ovası'nın kuzeyinde yer alan Obruk Platosu genelde yükseltisi 1100-1150 m arasında değişen dalgalı bir aşınım yüzeyi özelliği gösterir. Plato doğu-batı yönünde 75-80 km uzunluğa, kuzey-güney yönünde 35-65 km genişliğe sahiptir. Obruk Platosu'nun temeli göl çökellerinden oluşmuştur. Genelde Neojen'de oluşmuş bu çökeller kalker, marn, kil, kumtaşı, konglomera ve tuzlu kil tabakalarıdır. Platoyu oluşturan formasyonlar yatay strüktür göstermektedir. Yüzeyde ve yüzeye yakın kesimlerde kalkerin yer tutması sonucu başta obruk olmak üzere karstik şekillerin oluşmasına zemin hazırlamıştır. (Tapur, Bozyiğit, 2009).

Konya'nın kuzeydoğusunda yer alan Kızören obruğu kireç taşlarının çözülmesi ile oluşmuştur. Ayrıca obruk içerisine suların dolması ile aynı ismi alan bir de göl oluşmuştur. Obruk Platosu yöresinin en çukur yeri olan Tuz Gölü ile Konya ve Ereğli Ovalarını birbirinden ayıran bir eşik görünümündedir. İlin kuzeyinde, Tuz Gölü'nün batısında Cihanbeyli Platosu yer almakta olup, genel olarak kireçtaşı tabakaları ile kaplıdır. Bu plato akarsular tarafından az parçalanmış dalgalı bir yüzeye sahiptir.

Konya platolarından sonra en fazla alanı kaplayan ovalar genellikle buradaki bir gölün ortadan kalkması veya göl tabanındaki alüvyonların birikmesinden ötürü ortaya çıkmıştır. Obruk platosunun kuzeyindeki çukur alanda Tuz Gölü, güneydeki Hotamış bataklığı ile İvriz bataklıkları burada oluşan eski göl kalıntılarıdır.

Konya ve Ereğli ovaları ilin en geniş ovalarıdır. Bu ovalar Konya ve Ereğli arasında geniş düzlükler şeklinde uzanırlar. Konya ili bu ovaların batı ucunda kurulmuştur. Çumra, Karapınar Ovaları ile Bozdağların kuzeyinde yer alan Altınekin, Sarayönü ve Kadınhanı Ovaları ilin başlıca ovalarıdır. Bu ovalar dışında; Beyşehir Ovası, Seydişehir Ovası, Doğanhisar Ovası ile Yukarı Sakarya Ovalarının güney ucunu oluşturan Yunak ve Akgöl Ovaları bulunmaktadır.

Konya ili sınırları içerisinde daha çok mevsimlik ve sel rejimli akarsular yer alır. Buradaki akarsuların boyları kısadır. Konya ilinin geniş sahaları, kapalı havza

olması sebebiyle akarsular ova tabanlarındaki bataklıklarda kaybolur. Bölgedeki akarsular kar ve yağmur suları ile beslenirler. Konya'daki yağış rejimi düzensiz olduğu için bu akarsuların rejimi de düzensizdir ve birçoğu yaz aylarında kurur ancak ilkbahar ve yaz aylarında kısa süreli sağanak yağışlar ile sel baskınlarına sebep olabilmektedir. Konya'da akarsuların su toplama havzaları farklı yönlere akış gösterirler. Bunlardan Yukarı Sakarya Nehri'ne ulaşan Gökpınar Deresi Karadeniz'e, Göksu Nehri'nin kuzey kolu olan Hadim Çayı, Manavgat Nehri'nin yukarı havzası çevresindeki dere ve çaylar açık havza niteliğinde olup sularını Akdeniz'e ulaştırırlar. Bunların dışında kapalı havza içerisinde küçük, mevsimlik dereler mevcut olup, yağışlı dönemlerde çevresinde bulunan göllere cılız miktarda su taşımaktadırlar.

Konya'da yer alan en büyük ve en önemli akarsu Çarşamba Suyu'dur. Kaynağını Bozkır ilçesindeki yükseltilerden aldıktan sonra Beyşehir Gölü'nün ayağı ile birleşerek Çumra Ovası'nı sular. Çarşamba Suyu üzerinde, sel sularını önlemek ve sulama amaçlı Apa Barajı kurulmuştur.

Konya ilinde Meram Çayı, Sille Deresi, May Deresi, İvriz, Bolasan, Çiğil, Doğanhisar İnsuyu, Göksu, Adıryan, Engilli, Çavuşköy, Karasu Çayları da diğer önemli akarsulardandır. Konya'da şehrin içme ve kullanma suyu olarak kullanılan Hatıp, Çayırbağı, Mukbil ve Dutlu Suyu ile Hotamış Bataklığı çevresindeki çeşitli su kaynakları da bulunmaktadır.

Konya ili sınırları içerisinde birçok tabii göl ve bataklık bulunmaktadır. Bunların bazılarının suları acı ve tuzlu, bazılarının da tatlıdır. Bu göller oluşum yönünden de birbirinden farklı özellikler gösterirler. Bunların başlıcaları Tuz Gölü, Beyşehir Gölü, Akşehir Gölü, Suğla Gölü, Ilgın (Çavuşçu) Gölü ve Yunak Akgöl'dür.

Kapalı bir havzanın merkezindeki Tuz Gölü, yüzölçümü bakımından Türkiye'nin ikinci büyük gölüdür. Yaz aylarında buharlaşma nedeniyle küçülen gölün derinliği 12 m. civarında olup, kuruyan kesimlerde oluşan tuz tortulları, Türkiye'nin tuz gereksiniminin büyük bölümünü karşılamaktadır.

Konya-Isparta sınırı üzerinde, Konya'nın batısında yer alan Beyşehir Gölü, Türkiye'nin 3. büyük gölüdür. Aynı zamanda en büyük tatlı su gölüdür. Tektonik-Karstik olaylardan oluşan Beyşehir Gölü, aynı zamanda Türkiye'nin en önemli milli

parklarından biridir. Su ürünleri açısından ekonomik değeri yüksek olan Gölün iki plajı, 22 adası ve pek çok kayalığı bulunmaktadır. Göl Ornitolojik bakımdan önemli bir kuş üreme, barınma, beslenme ve konaklama merkezidir. Tektonik olaylardan oluşan, Konya'nın kuzey batısında, Konya-Afyonkarahisar il sınırında yer alan Akşehir Gölü'nün suyu tatlıdır. Sulama suyu olarak kullanılmakta olup kamış üretimi de yapılan göl, su ürünleri açısından ilin ekonomisinde önemli yer almaktadır.

Konya'nın tektonik oluşumlu göllerinden Suğla Gölü; ilin güneybatısında, Ilgın (Çavuşçu) Gölü ise ilin kuzeybatısında yer almaktadır. Ayrıca Ereğli ilçesinin batısında, İvriz Deresi'nin suları ile beslenen Akgöl sazlıklarında 200'ün üzerinde kuş türü yaşamaktadır. Küçük bir göl olan Yunak Gölü'nün çoğu yeri bataklıktır. Bunların dışında Konya'nın karstik sahalarında, karstik şekillerden olan obrukların sularla dolması ile çok ufak göller meydana gelmiştir. Bunlar Kızören obruğu, Timraş obruğu, Obruk gölü, Çıralı gölü, Meyil gölüdür.

Ayrıca il topraklarında volkanik göller de bulunmaktadır. Volkan konilerinin çevresinde, volkanizmanın etkisi ile daire şeklinde çanaklar oluşmuştur. Bu çanaklara suların dolması ile Acıgöl Maarı ve Meke Gölü gibi küçük maar gölleri meydana gelmiştir. Bu krater göllerinin içerisinde magnezyum sülfat çözeltileri vardır. Bu nedenle suları acıdır ve gölde canlı yaşamaz.

Meke Gölü; Kültür Bakanlığı, Konya Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 1.Derece Doğal Sit Alanı ilan edilmiştir. Konya ve çevresindeki Çumra, Ereğli, Cihanbeyli, Akşehir, Yunak ovalarında yaklaşık 20-100 metreler arasında yer altı suyu bulunmakta ve bazı yerlerde bu su artezyen yapmaktadır. (Pınar, 2007: 23).

Konya ilinde en fazla alana sahip yeryüzü şekli ova ve platolardır. Ovaların tabanlarında yer alan çukur kısımlarında kapalı havzalar oluşmuştur. Yükselti az yer tutmakla birlikte, genellikle ilin güneyinde toplanmıştır. Ovalar, platolarla birbirinden ayrılmıştır. Platolar akarsular tarafından fazla derin parçalanmamıştır. Açık havza kısımları da vardır. Deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1.016 m. dir.

Şehir merkezi etrafında, Loras (2.010 m) ve Erenler (2.319 m) başta olmak üzere, yüksek sayılabilecek dağlar dışında yüzlerce km büyüklükteki ovalarda herhangi bir yükseltiye rastlanmaz. Ancak ilin güney kesimi Toros Dağları, güneybatısı ise Sultan Dağları ile çevrilidir. Yine güneyinde volkanik dağlar ve

krater göllerine rastlanır. Aydos Dağı da (3.430 m) ilin güneyinde olup, en yüksek dağıdır. Ülkemizin tahıl ambarı durumunda olan düzlükler; Konya Ovası, Cihanbeyli Yaylası ve Obruk Yaylasından oluşmaktadır. Konya Ovası 'nın en çukur yeri Aslım mevkii (975 m), en yüksek yeri de Alaeddin Tepesidir (1080 m).

Konya'da karasal iklim hüküm sürmektedir. Yazları kuru ve sıcak, kışları soğuk ve kar yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 11.5 °C'dir. Temmuz ayında ortalama sıcaklık 23 °C, ocak ayında ise ortalama sıcaklık 0 °C civarındadır. Maksimum sıcaklık 40 °C, minimum sıcaklık ise 28.2 °C'dir. Gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkı yazın 16-22 °C arasındadır. Baharları ve kışları nemden dolayı bu fark 9-12 °C'ye kadar düşer. Kar ortalama 3 ay yerde kalır. Çevresindeki sıcak-soğuk hava merkezlerinden çok etkilenir. İç Anadolu'nun en güney bölgesinde yer almasına rağmen diğer İç Anadolu şehirlerinden daha soğuk olur. Bunun nedeni Orta Torosların deniz etkisini tamamen önlemesidir.

Konya 326 mm. yıllık yağış miktarı ile Türkiye'nin en az yağış alan şehridir. İlbaharda konveksiyonel yağışlar (kırkikindi) sıklıkla görülür. En yağışlı aylar Nisan ve Mayıs'tır. Konya ikliminin diğer bir özelliği ise yazların çok geç başlaması, kışların da çok geç bitmesidir. Step ikliminin özelliği olan yaz kuraklığı, Türkiye'deki en kaliteli buğdayların yetişmesine neden olmuştur. Baharda nem ve yağmurla yeşeren otlar, yazın kurur ve sıcaktan dolayı sararır. Türkiye'de sis yoğunluğu ve sisli gün sayısı en fazla olan il Konya'dır. Nedeni ise, Konya ovasının bir çanak şeklinde bulunmasıdır. Uzun zamanlarda ölçülen en düşük sıcaklık -29 °C, en yüksek sıcaklık ise 41 °C'dir. En çok kar yağın ay şubat, en soğuk ay ocak'tır. Donlu günler olarak bilinen düşük sıcaklıkların 0 °C'nin altında olduğu günlerin sayısı; Konya'da 100.6'dır. Don olayı nisan ve eylül ayları arında hiç görülmemektedir. (İnan vd, 2005: 65).

En sıcak aylar temmuz ve ağustos'tur. Diğer bir özellik ise yaz akşamları çevresinde bulunan dağlardaki yüksek basınç alanlarından, ovada bulunan alçak basın alanlarına esen rüzgârdır. Günlük sıcaklık farkının en belirgin özelliği de budur. Ocak ayı sıcaklık ortalaması -0.5 °C, temmuz ayı sıcaklık ortalaması ise 23 °C'dir.

Konya Ovası'nda basınçlar, eylül ve ocak aylarında yıllık ortalamanın üstünde seyretmektedir. Basınçlar; Konya'da kasım ayında 901.0 mb, nisanda 895.5 mb,

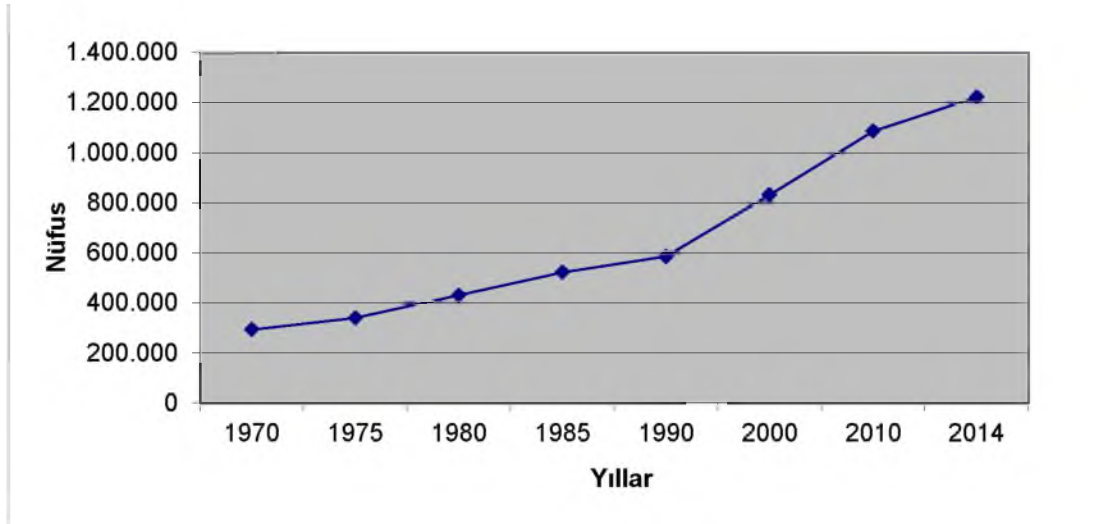


mayısta 897.1 mb iken temmuzda yılın en düşük seviyesi olan 895.5 mb'ye inmektedir. Ağustos ayından itibaren artarak, kasımda maksimum ortalama ulaşmaktadır. Konya'daki basıncın ortalama gidişi, diğer meteoroloji istasyonları için de aynı şekildedir (İnan vd, 2005: 76).

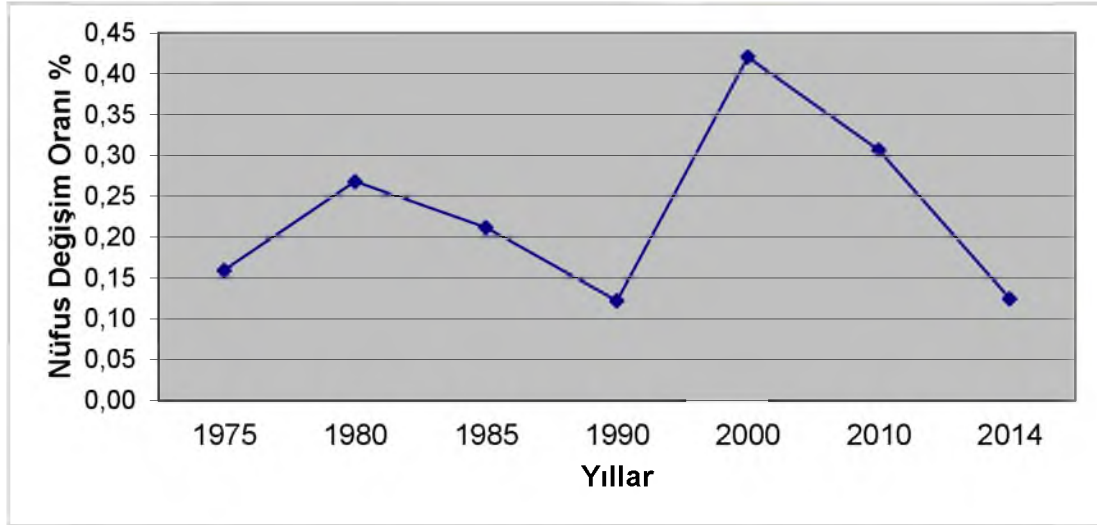
Konya ilinin yüzölçümü Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/1.000.000 ölçekli mülki idari bölümleri haritası vektör verisinden hesaplanarak elde edilen değere göre; 41.001 km<sup>2</sup> olup, km<sup>2</sup>'ye il genelinde yaklaşık 50 kişi düşmektedir. Konya bu özelliği ile Türkiye'nin yüz ölçümü bakımından en büyük ili olma özelliğine sahiptir.

TÜİK'in 2015 verilerine göre şehrin toplam nüfusu 2.130.544 olup, Türkiye'nin en kalabalık altıncı şehridir. Şehrin çalışma yıllarına ait nüfus değişimi ve bu değişimin hızı aşağıdaki grafiklerde verilmiştir (Şekil 13-14).

**Şekil 13: Konya Şehri Nüfus Değişim Grafiği**



Şekil 14: Konya Şehri Nüfus Artış Oranı Grafiği



1875'te kurulan Konya Belediyesi, 1987'de çıkarılan 3399 sayılı yasa gereğince "Büyükşehir" statüsüne kavuşmuş olup, 1989'dan beri belediye hizmetleri bu statüye göre yürütülmektedir. Konya sınırları dahilinde 31 ilçe yer almaktadır.

Konya ekonomisi; tarım, hayvancılık, sanayi, halıcılık ve turizme dayalıdır. Yetiştirilen başlıca tarımsal ürünleri; buğday, arpa, şeker pancarı, nohut, kuru fasulye, patates, soğan, yulaf, çavdar, mercimek, ayçiçeği, fiğdir. Meyve olarak, üzüm, elma, kavun, armut, karpuz, kiraz, vişne yetiştirilir. Sebzeçilikte ise; domates, havuç, lahana, pırasa, sakız kabağı, fasulye, ıspanak ve salatalık yetiştirilmektedir. Hayvancılıkta büyükbaş ve küçükbaş hayvan besiciliği yapılmakta olup, sığır, Ankara keçisi, kıl keçisi, tiftik keçisi ve koyun yetiştirilir. Tavukçuluk ve arıcılık da yapılmaktadır. Akarsu ve göllerde de tatlı su balıkçılığı yapılmaktadır.

Konya topraklarında, tuz, linyit, civa, barit, kireçtaşı, bentonit, magnezit, alüminyum, asbest, sepiyolit (lületaşı), kurşun, çinko, çimento hammaddesi, dolomit, jips, kil, kalsit hammaddesi yatakları bulunmaktadır. Alüminyum (boksit) yatakları Seydişehir ilçesi güneyinde, Üst Kretase zaman aralığında karasal ayrışmalarla meydana gelmiştir. Magnezit yatakları ise Meram ilçesi sınırları içerisinde olup, Türkiye'nin en önemli rezervine sahiptir (80 milyon ton). Yunak civarında Magnezit ve az miktarda lüle taşı yatakları bulunmaktadır.

İlgın (Haremi Kurugöl), Beyşehir ve Seydişehir ilçelerinde Pliyosen yaşlı toplam 750 milyon ton rezervli linyit kömürü yatakları bulunmaktadır. Beyşehir, Selçuklu ve İlgın civarında önemli miktarlarda kil yatağı vardır. Ayrıca Bozkır'da

barit, Hadim (Kızılgeriş) ve Bozkır'da (Küçüksu) kurşunçinko yatakları bulunmaktadır. Ayrıca Konya'nın birçok yerinde çimento hammaddelerinden kil, kalsit, jips, tras, kireçtaşı ve dolomit gibi hammaddeler bulunmaktadır.

Konya sanayisi günümüzde birçok sektörde üretim yaparak, tarihsel olarak kullanılan tahıl ambarı kimliğinin yanına, sanayi şehri kimliğini de eklemiştir. Konya'nın bir özelliği de; sanayisinin belli tür ürünlere dayalı olmayıp, oldukça geniş bir sektörel alanda üretim yapmasıdır. Konya'daki belli başlı sanayi kuruluşları; dokuma, şeker, un, bisküvi, meyve suyu, tuğla, kiremit, tarım makineleri, makarna, bulgur, irmik, rafine tuz, salça, deri, yonga levha üreten fabrikalar ve iş yerleridir. Küçük sanayiinin belli başlı etkinlik kolları arasında; tarım araçları, metal eşya üretimi, dokumacılık, orman ürünleri ve gıda sektörleri bulunmaktadır. Konya, Beyşehir ve Ladik'te halı dokumacılığı ön plandadır. Konya, 130 ülkeye ihracat yapmaktadır. 2013 rakamlarına göre Konya 1.3 Milyar \$ ihracat yaparak Türkiye İhracatçılar Meclisi'ne girmiştir.

Dünyadaki kıyı turizminin çok ilerlemesi ve insanların artık kıyı turizminin yanında daha çok doğa ile bütünleşme, geçmiş kültürlerin izlerini yerinde görme, kültürel temaslar, yaşam tarzı, inanç sistemleri, el sanatları, alış-veriş ortamları, eğlence biçimleri ilgi çeker olmuştur. Bu nedenle dünyada tarihi ve kültürel özelliği olan kentler önemli turizm potansiyeli haline gelmiştir. Konya ili de tarihi ve kültürel değerleri ile ön plana çıkmış alternatif turizm merkezi durumundadır. 2008 yılı sonu itibarıyla Türkiye'ye 26.336.377 turist gelmiş ve yıllık 22 milyar dolar turizm geliri elde edilmiştir. Aynı yıl Konya müzelerini 1.377.755'i yerli ve 340.187'si yabancı turist ziyaret ederken, konaklayan turist sayısı ise 177.911 yerli ve 110.463 yabancı turisttir. Müzelere gelen turistlerle Konya'da konaklayan turist sayısı arasında önemli fark vardır. Bu da gösteriyor ki çok önemli değerleri olan Konya, turizm ekonomisindeki konaklama ve hizmet gelirinden yeterince faydalanamamakta ve bir ziyaret yeri niteliği taşımaktadır (Tapur, 2009: 474).

Konya'nın Mevlâna'dan ötürü turizmi, ekonomide ön planda gelmektedir. Ayrıca Konya'daki müzeler, Selçuklu eserleri, camiler, külliyeler, medreseler, saraylar, hanlar, kilise ve manastırlar, türbeler, höyükler ve orman içi dinlenme yerleri ile Meram Bağları diğer turistik nitelikli alanlardır.

## 2.2. ÇUMRA

Çumra ilçesi, İç Anadolu'nun güneyinde, Türkiye'nin en büyük kapalı havzası olan Konya Ovası'nda yer alan ve Konya iline bağlı bir ilçedir. (Şekil 15). Merkezi Konya'nın 43 km güneydoğusunda, Konya-Karaman demiryolu üzerine kurulmuş, 1920'li yıllarda ortaya çıkmış bir kenttir. İlçe; kuzeyinde Karatay, doğusunda Karapınar, batısında Akören, Meram, güneybatısında Bozkır, Güneysınır ilçeleri, güneydoğusunda da Karaman ili ile sınırlı olup, 37° 34' kuzey paralelleri ile 32° 46' doğu meridyenleri arasında yer almaktadır (Şekil 15). Çumra'nın köy ve kasabalarıyla beraber toplam yüzölçümü 2.330 km<sup>2</sup>'dir.

**Şekil 15: Çalışma Alanının Lokasyon Haritası (ÇUMRA)**



Kaynak: <http://www.bizarbedia.com/bul/baslik/Çumra.htm>

Çumra ilçesinin dörtte ikisi ovalıktır. İlçenin denizden yüksekliği 1013 m. olup Konya'dan 13 m. daha aşağıdadır. İlçe ova üzerine kurulmuştur, ancak çok az sayıda köyü dağlık arazidedir. İlçenin kuzey, güney ve doğusu verimli tarım alanlarıyla kaplıdır. Çumra yöresinin tek akarsuyu Çarşamba Çayı olup, sulama amaçlı kullanılmaktadır.

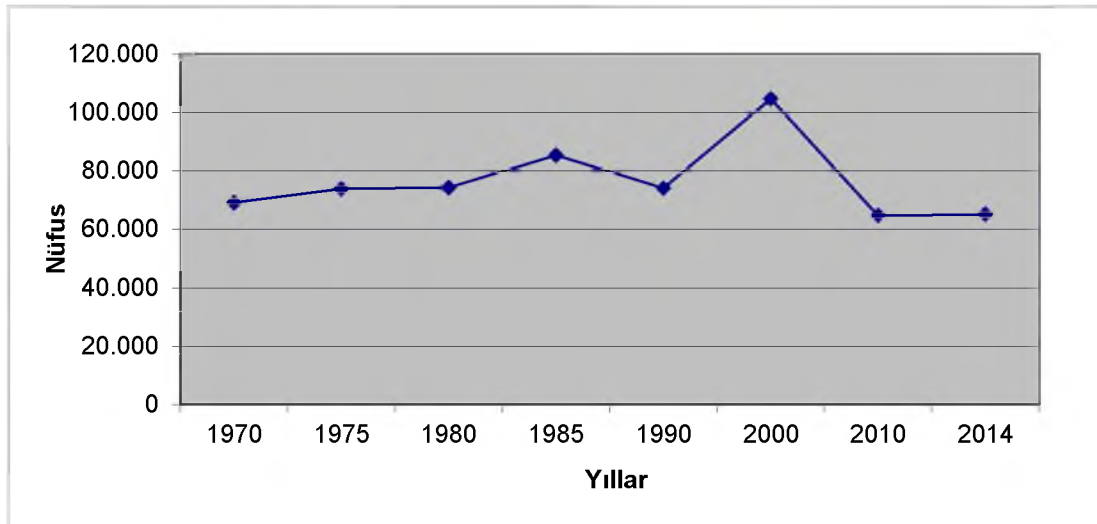
Çumra'nın ikliminin karasal iklim olması dolayısıyla, doğal bitki örtüsü bozkırdır. Çumra Ovası daha çok çorağa ve sığağa dayanıklı bitkilerle kaplıdır.

Konumu ve morfolojik yapısı itibari ile Çumra ilçesi, orman yönünden fakirdir. Apa Köyü ile Dinek Kasabaları'nda ormanlık alanlar mevcuttur.

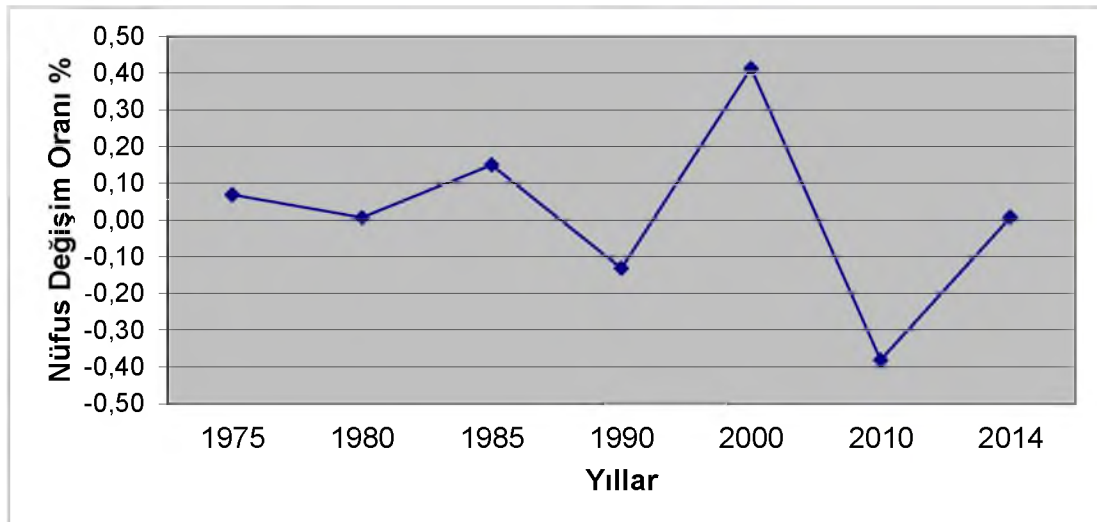
Çumra ilçesi yüzey şekilleri bakımından fazla engebeli sayılmaz. Güneybatıda Kel Dağı, Çökek Dağı, güneyde Kabakbaşı ve Karaburun Dağları, doğusunda Çumra ile Karaman hududunu birbirinden ayıran, ovanın ortasında rakımlı Karadağ bulunmaktadır. Alibeyhöyüğü kasabasının güneybatısında, Abaz Dağı vardır.

TÜİK'in 2015 verilerine göre ilçenin toplam nüfusu 65.152'dir. İlçenin çalışma yıllarımıza ait nüfus değişimi ve bu değişimin hızı aşağıdaki grafiklerde verilmiştir (Şekil 16-17).

**Şekil 16: Çumra İlçesi Nüfus Değişim Grafiği**



**Şekil 17: Çumra İlçesi Nüfus Artış Oranı Grafiği**



Çumra'ya yakın zamanda yapılan şeker fabrikasıyla, bölge her yönden canlanmaya başlamıştır. Özellikle son zamanlarda Çumra'ya yapılan Toki evleri vb. modern yapılaşma örnekleri, şehre ayrı bir görünüm kazandırmıştır. Çumra halkının en gözde mesire alanlarından olan Sırçalı Höyüğü'nden bu kentsel gelişim daha iyi gözlemlenmektedir.

Çumra coğrafi olarak tamamen düz bir ovada kurulu olması sebebiyle yaygın bir yerleşime sahiptir. İzzetbey Mahallesi, ilçenin ilk ve en eski mahallesi olup, aynı zamanda Çarşı Merkezini içinde barındırır. Sadece Çarşı Merkezi'nin bir bölümü dikey yapılaşmaya sahne olup, onun dışında tüm mahalleler genelde tek ve iki katlı, bahçeli evlerden oluşmaktadır.

Toplam 12 mahallesindeki 450'yi aşkın tüm cadde ve sokakların uzunluğu yaklaşık 500 km'yi bulmaktadır. Bu haliyle ilçe, uzunluk itibariyle çoğu orta büyüklükteki il merkezlerinden daha büyük bir yerleşim alanına sahiptir.

Konya il merkezine yaklaşık 45 km. mesafede oluşu yüzünden, maddi imkânları yerinde olan pek çok aile, Konya'ya göç etmekte ve bu nedenle ilçe; ekonomik, sosyal ve kültürel birikimi olan büyük bir nüfusunu Konya'ya göç vermektedir. Çumra'dan göç ederek Konya'ya yerleşen Çumralıların sayısı halen Çumra'da ikamet edenlerin sayısından daha fazladır.

Çumra'nın tarih öncesini anlatan en önemli merkezi, Çumra'nın 12 km. kuzeyinde bulunan Çatalhöyük'tür. Çatalhöyük ve çevresinde yaşayan toplumların, M.Ö. 7000 yılları öncesi Neolitik Döneme ait medeniyetin, buradan başlayıp dünyaya yayıldığı anlaşılmıştır. Yapılan kazılar neticesinde bu dönemde yaşayan insanların evler yaptıklarını görmekteyiz. Yapılan bu evler; aralarında mesafe bırakılmaksızın yan yana inşa edilerek, sur yerini tutacak, bir savunma hattı meydana getirecek şekilde inşa edilmiştir. Bu evlerin kapıları olmayıp, damın üzerinde açılan bir delikten merdivenle içeri iniliyor ve sonra merdiven çekiliyordu.

### 3. BÖLÜM: BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde; Konya ve Çumra meteoroloji istasyonlarının 1972-2014 yıllarına ait aylık maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık değerleri ile yağış miktarlarının karşılaştırma verileri grafik ve tablo olarak yer almaktadır.

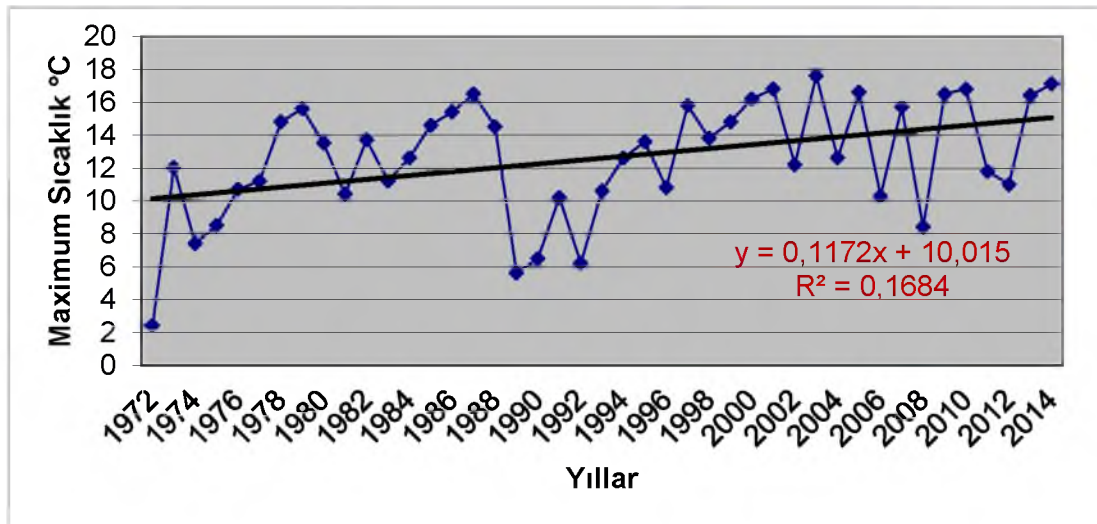
Ayrıca bu bölümün son kısmında Konya ve Çumra meteoroloji istasyonlarının 1972-2014 yıllarına ait 42 yıllık aylık bazda uzun yıllar ortalama değerler ve iki istasyon arasındaki farklar tablolar halinde incelenmiştir.

#### 3.1. MAKSİMUM SICAKLIKLAR

##### 3.1.1. Maksimum Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ocak ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1972, 1989, 1992 ve 2008 yıllarında maksimum sıcaklıklarda düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1978, 1986, 1996, 2000, 2002 ve 2014 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 18).

Şekil 18: Konya İli Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ocak ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi maximum ocak sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %16'sını açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maximum ocak sıcaklıklarını 0.11 °C artırmaktadır (Tablo 11).



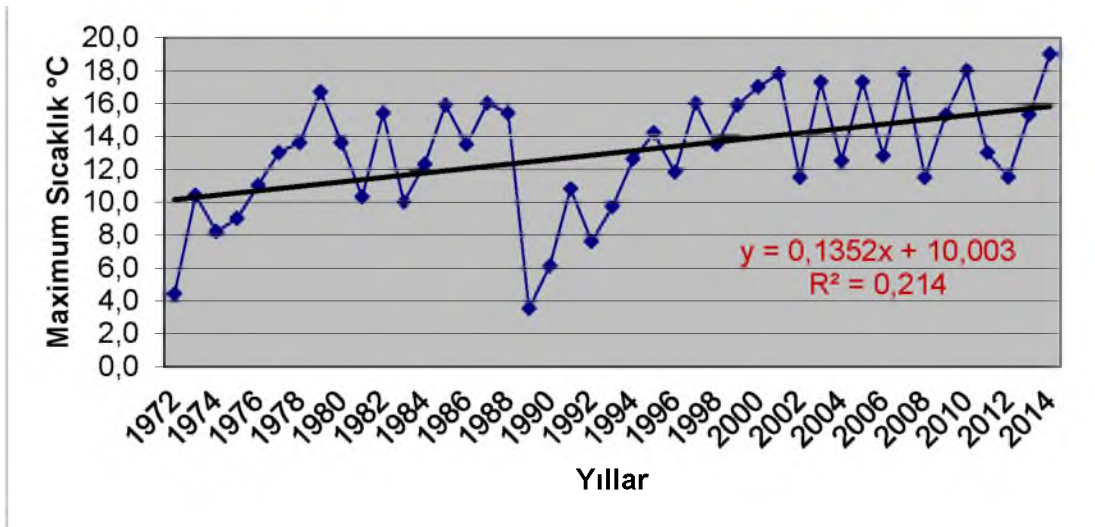
**Tablo 11: Konya İli Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.117170	0.040664	2.881385	0.0063
C	10.01528	1.027130	9.750742	0.0000
R-Kare	0.168397	Bağımlı değ. ortalaması		12.59302
Düzeltilmiş R-Kare	0.148114	St.sapma bağımlı değişken		3.585247
Regresyon st.hata	3.309099	Akaïke info Kriteri		5.276624
Hata kareler toplamı	448.9557	Schwarz Kriteri		5.358541
Log likelihood	-111.4474	Hannan-Quinn Kriteri		5.306833
F-İstatistiği	8.302382	Durbin-Watson istatistiği		1.519085
Prob(F-İstatistiği)	0.006273			

Çumra için ocak ayı grafiği incelendiğinde, 1972 ve 1988 yıllarında maksimum sıcaklıklarda ani düşüşler yaşandığı; 1978, 1982, 1984, 1986, 1994, 2000, 2003, 2005, 2007, 2010 ve 2014 yıllarında ise ani artışlar yaşandığı belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 19).

**Şekil 19: Çumra Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ocak ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi maksimum ocak sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %21'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum ocak sıcaklıklarını  $0.13 \text{ }^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 12).



Böylece ocak ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 12: Çumra Ocak Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

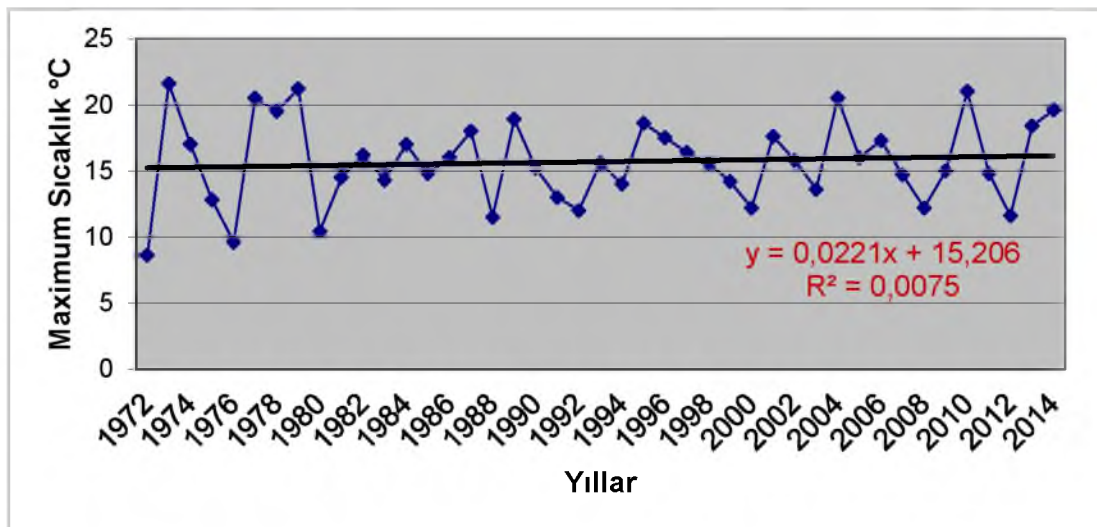
Bağımlı Değişken: OCAK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.135156	0.040452	3.341147	0.0018
C	10.00332	1.021759	9.790293	0.0000
R-Kare	0.214006	Bağımlı değ. ortalaması		12.97674
Düzeltilmiş R-Kare	0.194836	St.sapma bağımlı değişken		3.668517
Regresyon st.hata	3.291795	Akaike info Kriteri		5.266138
Hata kareler toplamı	444.2725	Schwarz Kriteri		5.348055
Log likelihood	-111.2220	Hannan-Quinn Kriteri		5.296347
F-İstatistiği	11.16327	Durbin-Watson istatistiği		1.524651
Prob(F-İstatistiği)	0.001788			

### 3.1.2. Maksimum Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili şubat ayına yönelik grafik incelendiğinde; maksimum sıcaklıklarda 1972, 1976, 1980, 1988, 2000, 2008 ve 2012 yıllarında düşüşler yaşandığı; buna karşılık, 1973, 1977, 1979, 2003 ve 2009 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 20).

**Şekil 20: Konya İli Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da şubat ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 13).

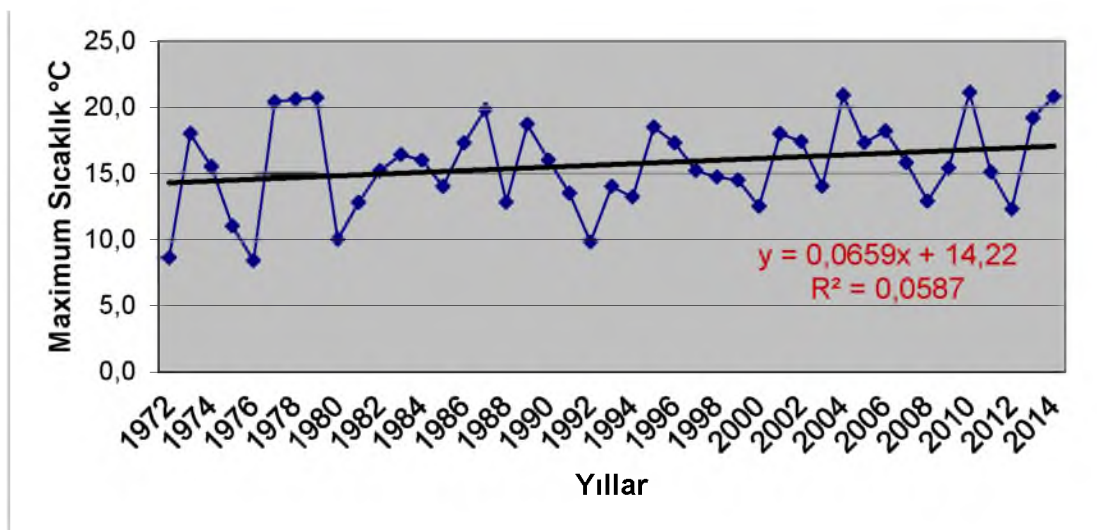
**Tablo 13: Konya İli Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.022123	0.039841	0.555281	0.5817
C	15.20631	1.006342	15.11048	0.0000
R-Kare	0.007464	Bağımlı değ. ortalaması		15.69302
Düzeltilmiş R-Kare	-0.016744	St.sapma bağımlı değişken		3.215320
Regresyon st.hata	3.242127	Akaïke info Kriteri		5.235731
Hata kareler toplamı	430.9669	Schwarz Kriteri		5.317648
Log likelihood	-110.5682	Hannan-Quinn Kriteri		5.265940
F-Istatistiği	0.308337	Durbin-Watson istatistiği		2.134813
Prob(F-Istatistiği)	0.581720			

Çumra için şubat ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1972, 1976, 1980, 1992, 2008 ve 2012 yıllarında düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1973, 1977-78, 1985, 1988, 1995, 2003, 2009, 2014 yıllarında ise artışlar gözleendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 21).

**Şekil 21: Çumra Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da şubat ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği

görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 14).

Böylece Konya ve Çumra için şubat ayına yönelik zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

**Tablo 14: Çumra Şubat Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

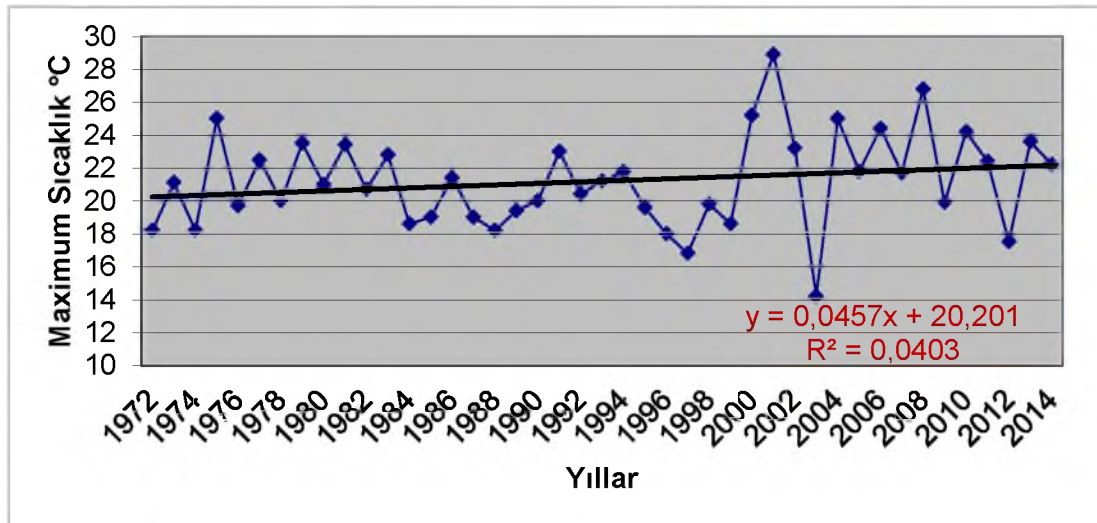
Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.065886	0.041217	1.598516	0.1176
C	14.22027	1.041093	13.65898	0.0000
R-Kare	0.058667	Bağımlı değ. ortalaması		15.66977
Düzeltilmiş R-Kare	0.035708	St.sapma bağımlı değişken		3.415618
Regresyon st.hata	3.354082	Akaike info Kriteri		5.303628
Hata kareler toplamı	461.2444	Schwarz Kriteri		5.385545
Log likelihood	-112.0280	Hannan-Quinn Kriteri		5.333837
F-Istatistiği	2.555253	Durbin-Watson istatistiği		1.806189
Prob(F-Istatistiği)	0.117607			

### 3.1.3. Maksimum Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mart ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1996, 2003 ve 2011 yıllarında düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1974, 2000 ve 2007 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 22).

**Şekil 22: Konya İli Mart Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da mart ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 15).

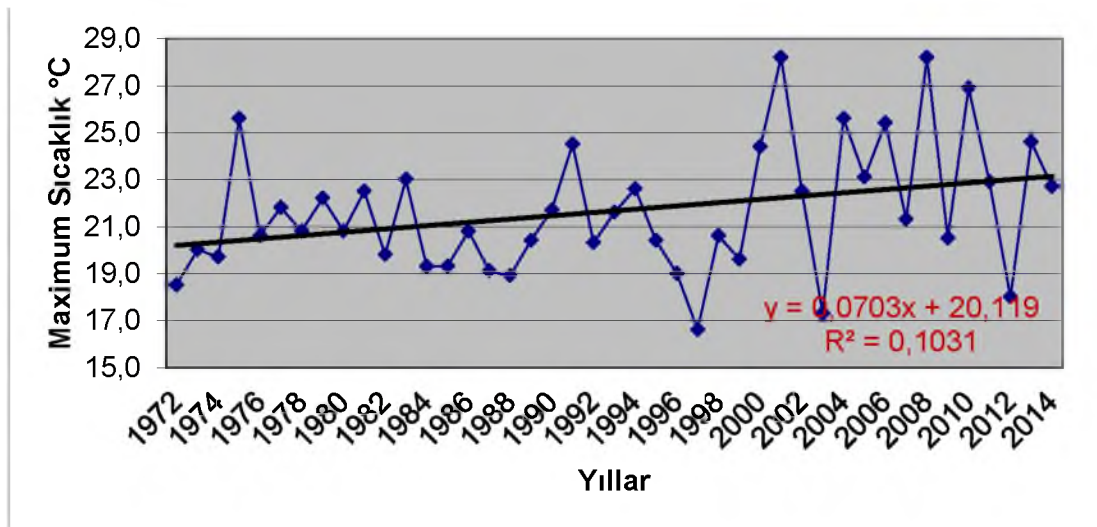
**Tablo 15: Konya İli Mart Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MART  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.045741	0.034850	1.312509	0.1966
C	20.20066	0.880274	22.94814	0.0000
R-Kare	0.040322	Bağımlı değ. ortalaması		21.20698
Düzeltilmiş R-Kare	0.016916	St.sapma bağımlı değişken		2.860269
Regresyon st.hata	2.835975	Akaïke info Kriteri		4.968044
Hata kareler toplamı	329.7528	Schwarz Kriteri		5.049960
Log likelihood	-104.8129	Hannan-Quinn Kriteri		4.998252
F-İstatistiği	1.722680	Durbin-Watson istatistiği		2.058881
Prob(F-İstatistiği)	0.196649			

Çumra için mart ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1997, 2003 ve 2012 yıllarında ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1974, 2000, 2007 ve 2011 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 23).

**Şekil 23: Çumra Mart Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da mart ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.

( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, maksimum mart sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %10'unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum mart sıcaklıklarını  $0.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 16).

Böylece, mart ayına yönelik Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir. Buna karşılık Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 16: Çumra Mart Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

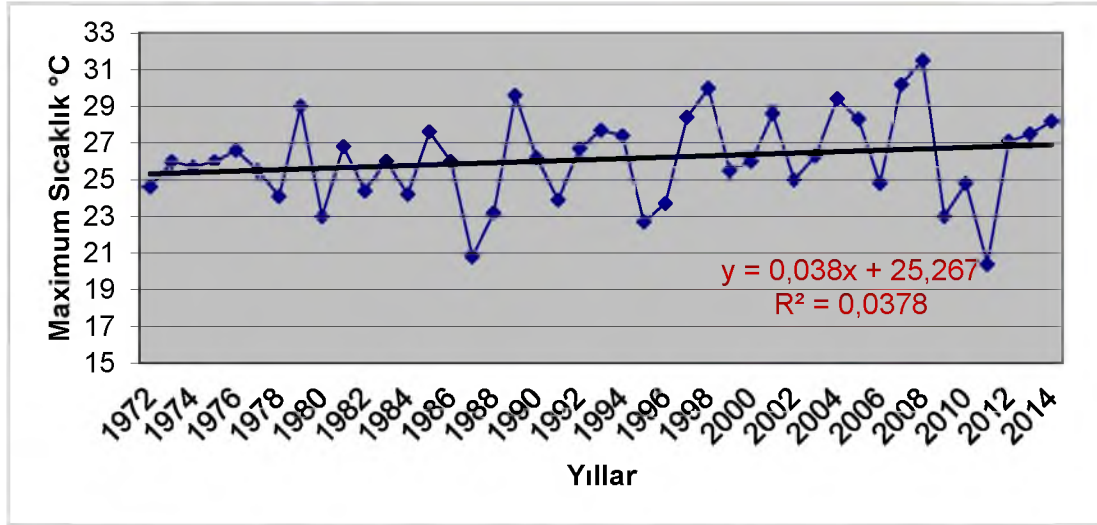
Bağımlı Değişken: MART  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.070266	0.032360	2.171399	0.0357
C	20.11927	0.817362	24.61488	0.0000
R-Kare	0.103139	Bağımlı değ. ortalaması		21.66512
Düzeltilmiş R-Kare	0.081264	St.sapma bağımlı değişken		2.747283
Regresyon st.hata	2.633291	Akaike info Kriteri		4.819741
Hata kareler toplamı	284.3030	Schwarz Kriteri		4.901657
Log likelihood	-101.6244	Hannan-Quinn Kriteri		4.849949
F-İstatistiği	4.714974	Durbin-Watson istatistiği		2.104716
Prob(F-İstatistiği)	0.035741			

### 3.1.4. Maksimum Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili nisan ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1997 ve 2011 yıllarında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1978, 1989, 1997, 2007 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 24).

Şekil 24: Konya İli Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da nisan ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 17).

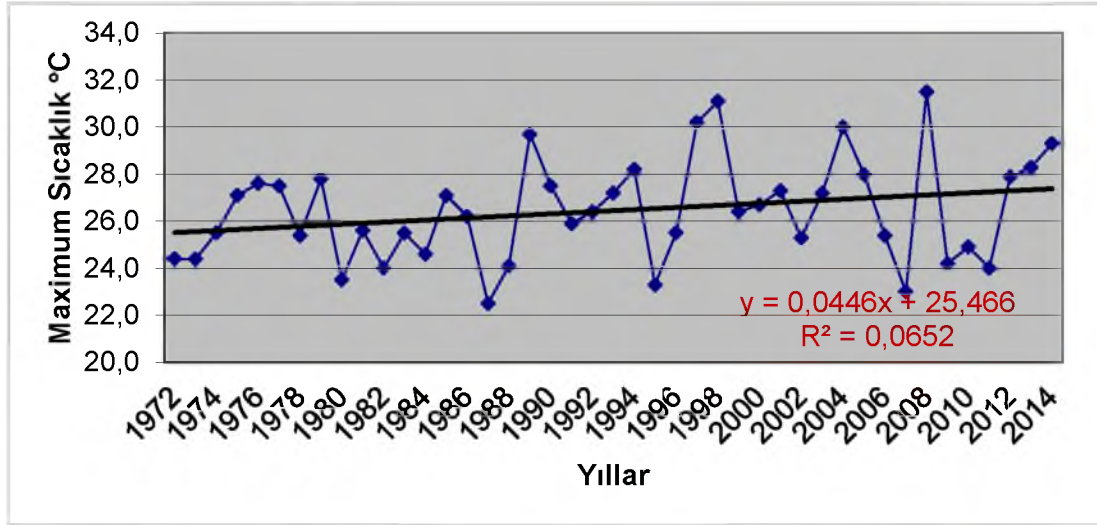
Tablo 17: Konya İli Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: NİSAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.037964	0.029931	1.268405	0.2118
C	25.26711	0.756011	33.42159	0.0000
R-Kare	0.037759	Bağımlı değ. ortalaması		26.10233
Düzeltilmiş R-Kare	0.014289	St.sapma bağımlı değişken		2.453228
Regresyon st.hata	2.435637	Akaike info Kriteri		4.663689
Hata kareler toplamı	243.2255	Schwarz Kriteri		4.745606
Log likelihood	-98.26932	Hannan-Quinn Kriteri		4.693898
F-İstatistiği	1.608852	Durbin-Watson istatistiği		2.010838
Prob(F-İstatistiği)	0.211808			

Çumra için nisan ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1987, 1994, 2007 ve 2011 yıllarında düşüşler kaydettiği, buna karşılık 1989, 1997, 2004 ve 2008 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 25).

Şekil 25: Çumra Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da nisan ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 18).

Böylece nisan ayına yönelik, Konya ve Çumra için nisan ayına yönelik zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

Tablo 18: Çumra Nisan Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: NISAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.044579	0.026362	1.690995	0.0984
C	25.46578	0.665879	38.24387	0.0000
R-Kare	0.065196	Bağımlı değ. ortalaması		26.44651
Düzeltilmiş R-Kare	0.042396	St.sapma bağımlı değişken		2.192232
Regresyon st.hata	2.145258	Akaike info Kriteri		4.409792
Hata kareler toplamı	188.6874	Schwarz Kriteri		4.491708
Log likelihood	-92.81052	Hannan-Quinn Kriteri		4.440000
F-İstatistiği	2.859464	Durbin-Watson istatistiği		1.885641
Prob(F-İstatistiği)	0.098427			

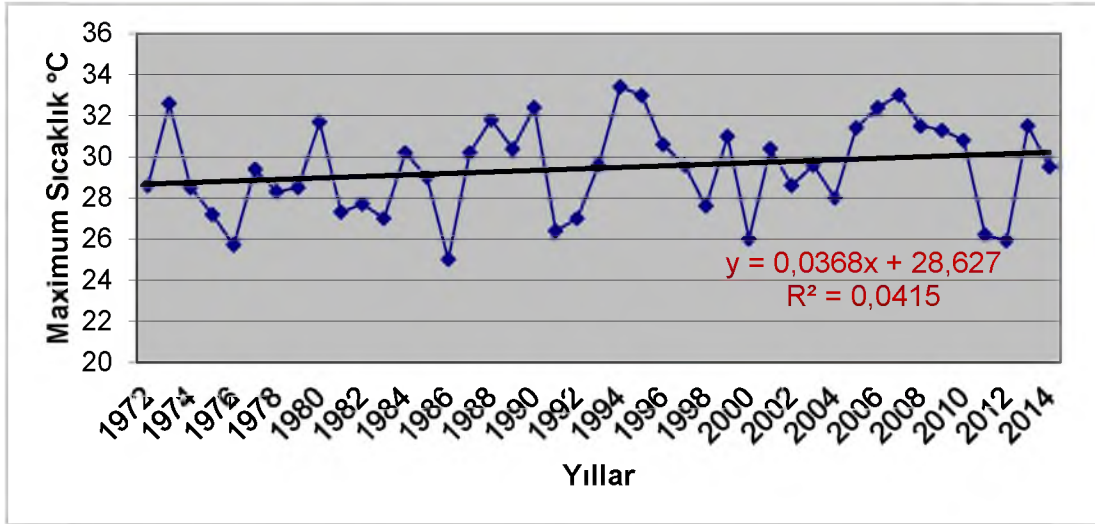
### 3.1.5. Maksimum Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mayıs ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1986, 1990, 1999, 2010 ve 2012 yılında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık



1973, 1980, 1987, 1990, 1993, 2007 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 26).

**Şekil 26: Konya İli Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da mayıs ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 19).

**Tablo 19: Konya İli Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

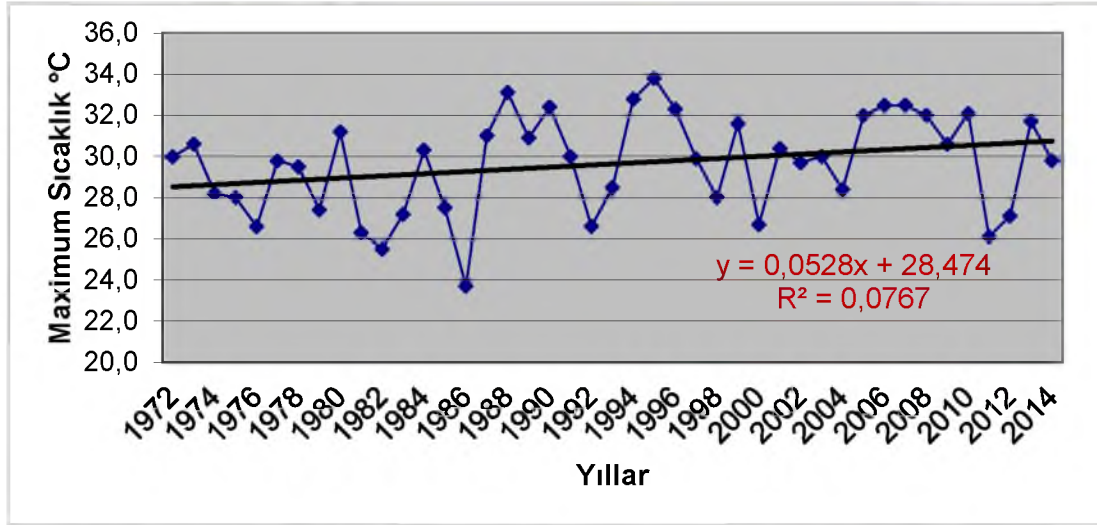
Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.036817	0.027626	1.332697	0.1900
C	28.62724	0.697788	41.02570	0.0000
R-Kare	0.041520	Bağımlı değ. ortalaması		29.43721
Düzeltilmiş R-Kare	0.018143	St.sapma bağımlı değişken		2.268734
Regresyon st.hata	2.248059	Akaike info Kriteri		4.503407
Hata kareler toplamı	207.2046	Schwarz Kriteri		4.585323
Log likelihood	-94.82324	Hannan-Quinn Kriteri		4.533615
F-İstatistiği	1.776081	Durbin-Watson istatistiği		1.681626
Prob(F-İstatistiği)	0.189991			

Çumra için mayıs ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1986 ve 2011 yıllarında ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1988, 1995 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 27).



Şekil 27: Çumra Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mayıs ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 20).

Böylece mayıs ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

Tablo 20: Çumra Mayıs Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

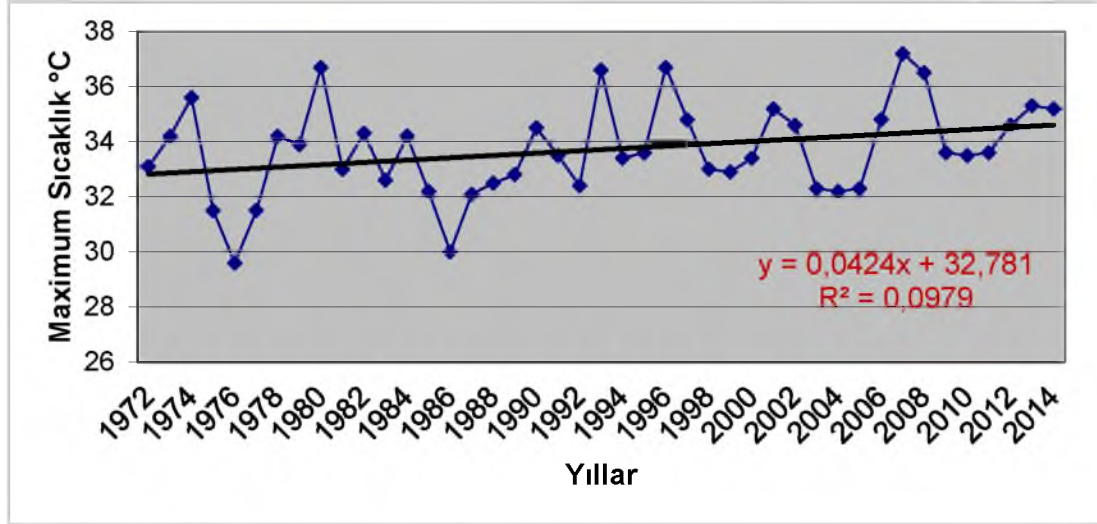
Variable	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.052779	0.028591	1.846014	0.0721
C	28.47375	0.722160	39.42860	0.0000
R-Kare	0.076738	Bağımlı değ. ortalaması		29.63488
Düzeltilmiş R-Kare	0.054220	St.sapma bağımlı değişken		2.392337
Regresyon st.hata	2.326578	Akaike info Kriteri		4.572069
Hata kareler toplamı	221.9315	Schwarz Kriteri		4.653985
Log likelihood	-96.29949	Hannan-Quinn Kriteri		4.602277
F-Istatistiği	3.407768	Durbin-Watson istatistiği		1.563266
Prob(F-Istatistiği)	0.072119			

### 3.1.6. Maksimum Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili haziran ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1975, 1986 yıllarında düşüş yaşandığı; buna karşılık 1974, 1979, 1992, 1996, 2006

yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 28).

**Şekil 28: Konya İli Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da haziran ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, maksimum haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %9’unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum haziran sıcaklıklarını  $0.04 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 21).

**Tablo 21: Konya İli Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

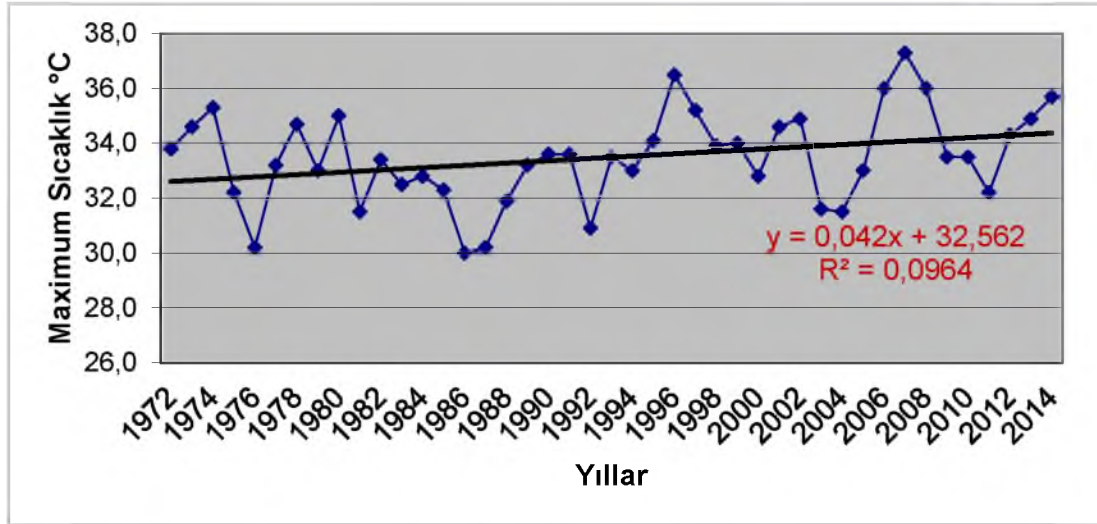
Bağımlı Değişken: HAZİRAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.042404	0.020098	2.109897	0.0310
C	32.78106	0.507641	64.57525	0.0000
R-Kare	0.097943	Bağımlı değ. ortalaması		33.71395
Düzeltilmiş R-Kare	0.075941	St.sapma bağımlı değişken		1.701341
Regresyon st.hata	1.635465	Akaike info Kriteri		3.867126
Hata kareler toplamı	109.6646	Schwarz Kriteri		3.949043
Log likelihood	-81.14322	Hannan-Quinn Kriteri		3.897335
F-İstatistiği	4.451666	Durbin-Watson istatistiği		1.438272
Prob(F-İstatistiği)	0.041015			

Çumra için haziran ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1976, 1986, 1992, 2004 ve 2011 yıllarında düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1974, 1996 ve

2005 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 29).

**Şekil 29: Çumra Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da haziran ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, maksimum haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %9'unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum haziran sıcaklıklarını  $0.04^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 22).

Böylece haziran ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

**Tablo 22: Çumra Haziran Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: HAZIRAN

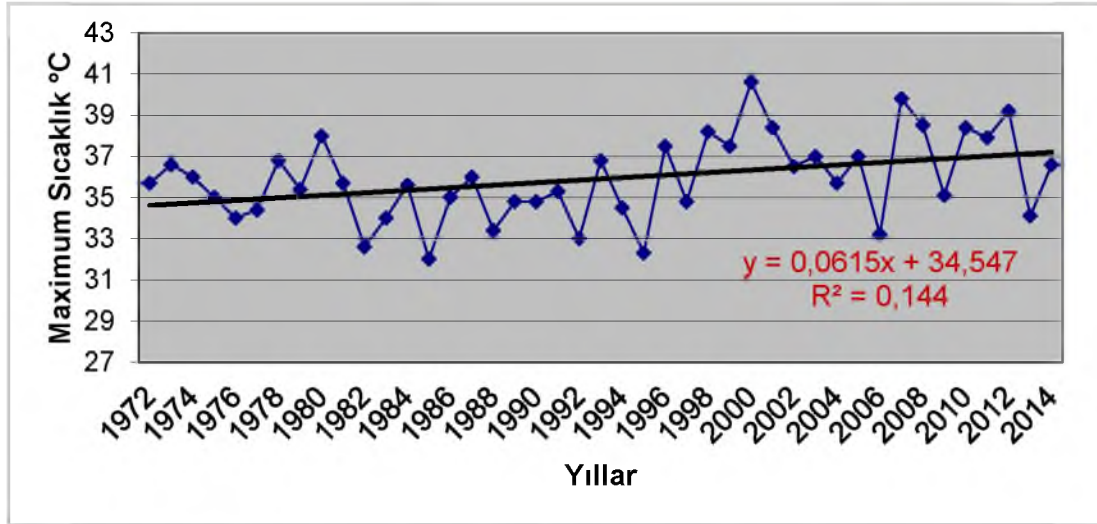
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.041996	0.020080	2.091443	0.0327
C	32.56213	0.507196	64.20022	0.0000
R-Kare	0.096401	Bağımlı değ. ortalaması		33.48605
Düzeltilmiş R-Kare	0.074362	St.sapma bağımlı değişken		1.698400
Regresyon st.hata	1.634032	Akaike info Kriteri		3.865373
Hata kareler toplamı	109.4724	Schwarz Kriteri		3.947289
Log likelihood	-81.10552	Hannan-Quinn Kriteri		3.895581
F-İstatistiği	4.374132	Durbin-Watson istatistiği		1.170929
Prob(F-İstatistiği)	0.042726			

### 3.1.7. Maksimum Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili temmuz ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1982, 1984, 1995, 2005, 2013 yıllarında önemli düşüş yaşandığı, buna karşılık 2000, 2006 ve 2012 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 30).

Şekil 30: Konya İli Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da temmuz ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, maksimum temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %14’ünü açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum temmuz sıcaklıklarını  $0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 23).

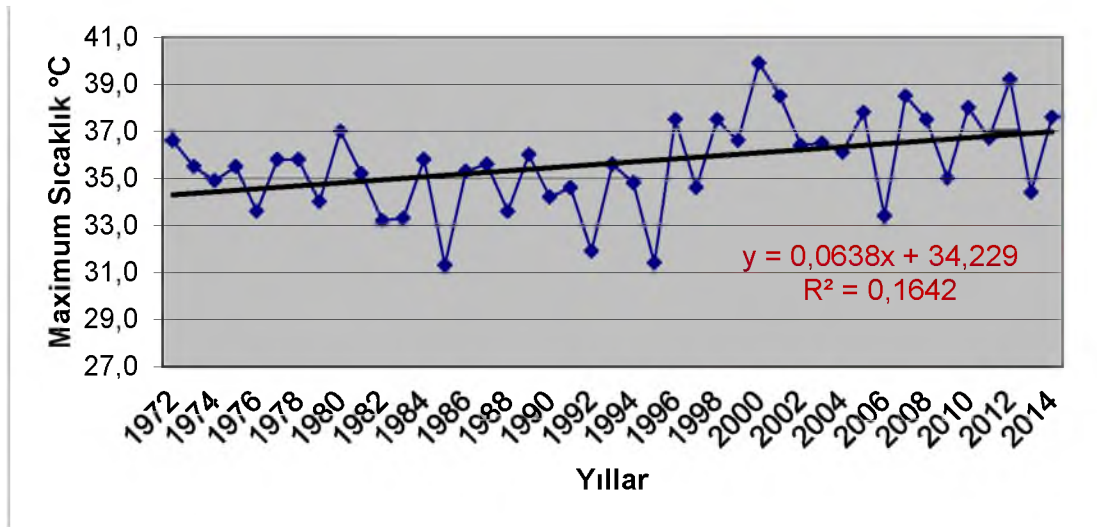
**Tablo 23: Konya İli Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: TEMMUZ

Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.061522	0.023426	2.626221	0.0121
C	34.54651	0.591713	58.38392	0.0000
R-Kare	0.143997	Bağımlı değ. ortalaması		35.90000
Düzeltilmiş R-Kare	0.123119	St.sapma bağımlı değişken		2.035752
Regresyon st.hata	1.906317	Akaïke info Kriteri		4.173619
Hata kareler toplamı	148.9959	Schwarz Kriteri		4.255535
Log likelihood	-87.73280	Hannan-Quinn Kriteri		4.203827
F-İstatistiği	6.897037	Durbin-Watson istatistiği		1.902591
Prob(F-İstatistiği)	0.012084			

Çumra için temmuz ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1985, 1992, 1995 2006, 2011 yılında düşüş kaydettiği, buna karşılık 1972, 1980, 2000 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 31).

**Şekil 31: Çumra Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da temmuz ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, maksimum temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %16'sını açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum temmuz sıcaklıklarını 0.06 °C artırmaktadır (Tablo 24).

Böylece, temmuz ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

**Tablo 24: Çumra Temmuz Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

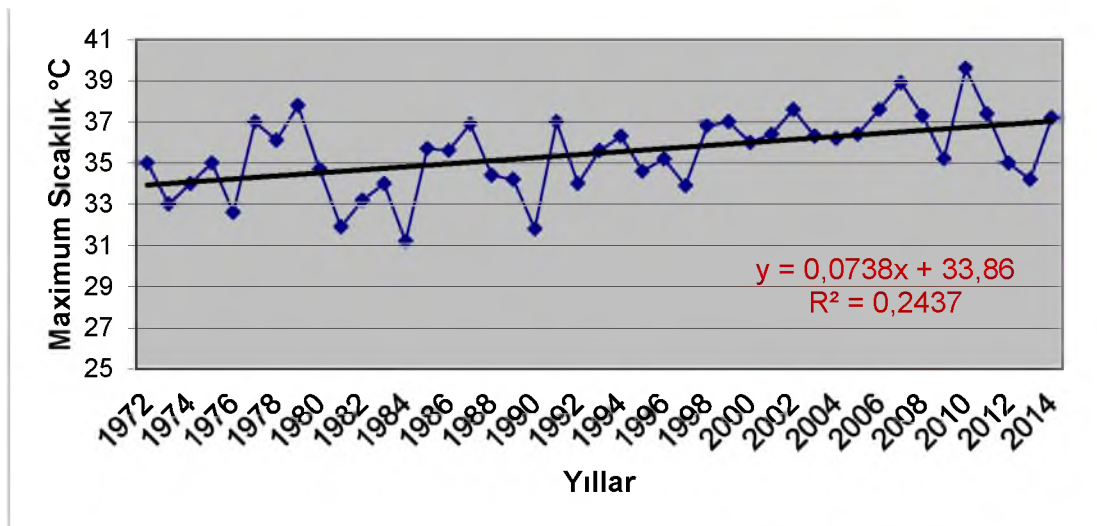
Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.063818	0.022485	2.838225	0.0070
C	34.22857	0.567942	60.26773	0.0000
R-Kare	0.164212	Bağımlı değ. ortalaması		35.63256
Düzeltilmiş R-Kare	0.143827	St.sapma bağımlı değişken		1.977459
Regresyon st.hata	1.829735	Akaïke info Kriteri		4.091614
Hata kareler toplamı	137.2651	Schwarz Kriteri		4.173531
Log likelihood	-85.96971	Hannan-Quinn Kriteri		4.121823
F-İstatistiği	8.055519	Durbin-Watson istatistiği		2.162555
Prob(F-İstatistiği)	0.007024			

### 3.1.8. Maksimum Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ağustos ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1984, 1990 ve 2011 yıllarında önemli düşüş yaşandığı, buna karşılık 1979, 2006 ve 2009 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 32).

**Şekil 32: Konya İli Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ağustos ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.



( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, maksimum ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %24'ünü açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum ağustos sıcaklıklarını  $0.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 25).

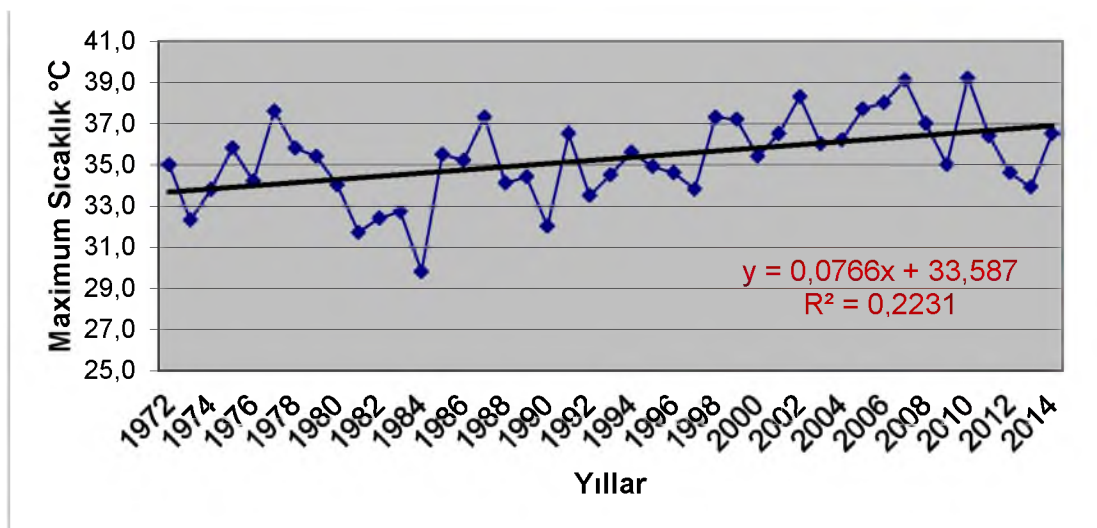
**Tablo 25: Konya İli Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: AĞUSTOS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.073815	0.020307	3.634970	0.0008
C	33.85980	0.512922	66.01352	0.0000
R-Kare	0.243724	Bağımlı değ. ortalaması		35.48372
Düzeltilmiş R-Kare	0.225278	St.sapma bağımlı değişken		1.877426
Regresyon st.hata	1.652478	Akaïke info Kriteri		3.887824
Hata kareler toplamı	111.9580	Schwarz Kriteri		3.969741
Log likelihood	-81.58823	Hannan-Quinn Kriteri		3.918033
F-İstatistiği	13.21301	Durbin-Watson istatistiği		1.811965
Prob(F-İstatistiği)	0.000768			

Çumra için ağustos ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1984 ve 2011 yılında önemli düşüş kaydettiği, buna karşılık 1977, 1986, 2002, 2007 ve 2010 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 33).

**Şekil 33: Çumra Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ağustos ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.

( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, maksimum ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %22'sini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum ağustos sıcaklıklarını  $0.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 26).

Böylece ağustos ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

**Tablo 26: Çumra Ağustos Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: AĞUSTOS

Yöntem: En Küçük Kareler

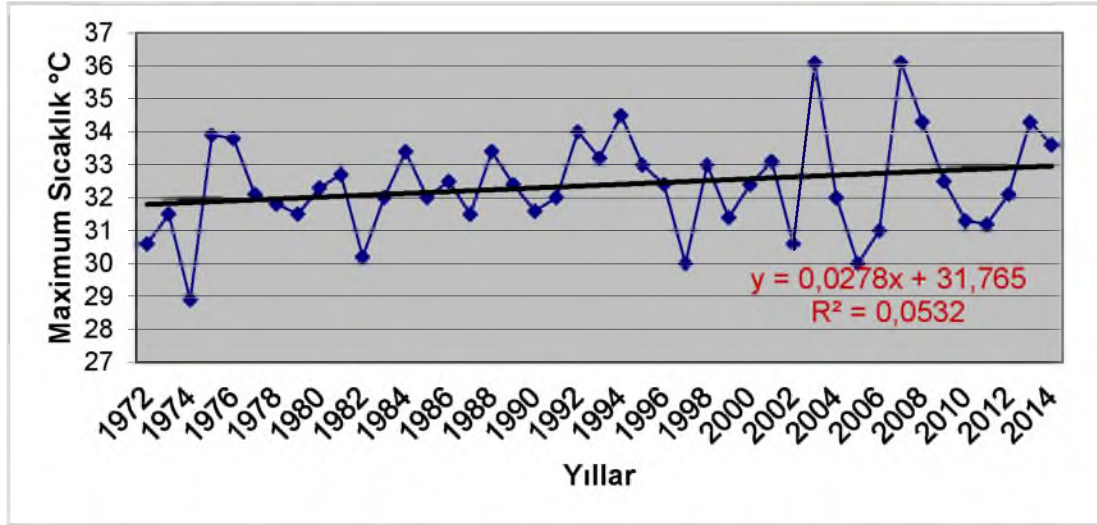
Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.076578	0.022315	3.431726	0.0014
C	33.58738	0.563640	59.59007	0.0000
R-Kare	0.223143	Bağımlı değ. ortalaması		35.27209
Düzeltilmiş R-Kare	0.204195	St.sapma bağımlı değişken		2.035556
Regresyon st.hata	1.815877	Akaïke info Kriteri		4.076409
Hata kareler toplamı	135.1938	Schwarz Kriteri		4.158326
Log likelihood	-85.64280	Hannan-Quinn Kriteri		4.106617
F-İstatistiği	11.77674	Durbin-Watson istatistiği		1.525858
Prob(F-İstatistiği)	0.001382			

### 3.1.9. Maksimum Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili eylül ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1974, 1982, 1997, 2002, 2005 yıllarında düşüş yaşandığı, buna karşılık 1975-76, 1994, 2002, 2006 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 34).



Şekil 34: Konya İli Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da eylül ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 27).

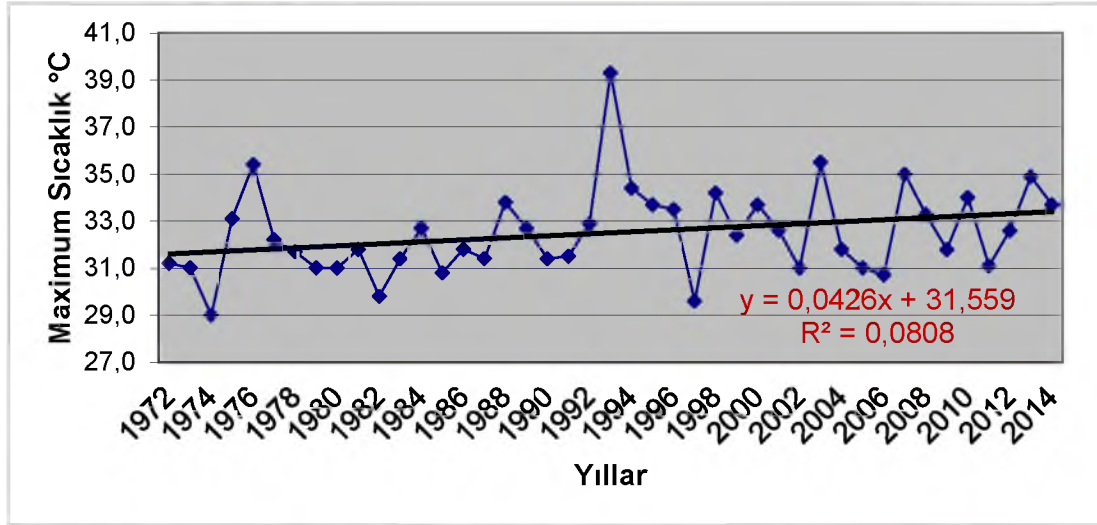
Tablo 27: Konya İli Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.027801	0.018308	1.518567	0.1365
C	31.76512	0.462425	68.69252	0.0000
R-Kare	0.053250	Bağımlı değ. ortalaması		32.37674
Düzeltilmiş R-Kare	0.030159	St.sapma bağımlı değişken		1.512777
Regresyon st.hata	1.489791	Akaike info Kriteri		3.680544
Hata kareler toplamı	90.99853	Schwarz Kriteri		3.762460
Log likelihood	-77.13169	Hannan-Quinn Kriteri		3.710752
F-İstatistiği	2.306046	Durbin-Watson istatistiği		2.005809
Prob(F-İstatistiği)	0.136546			

Çumra için eylül ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1974, 1982, 1997, 2002, 2006 ve 2011 yılında önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1976,1993, 2003 ve 2007 yıllarında ise artışlar gözleendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 35).

Şekil 35: Çumra Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da eylül ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, maksimum eylül sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %8'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum eylül sıcaklıklarını  $0.04\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 28).

Böylece eylül ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Çumra için anlamlı artış belirlenmiştir.

Tablo 28: Çumra Eylül Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

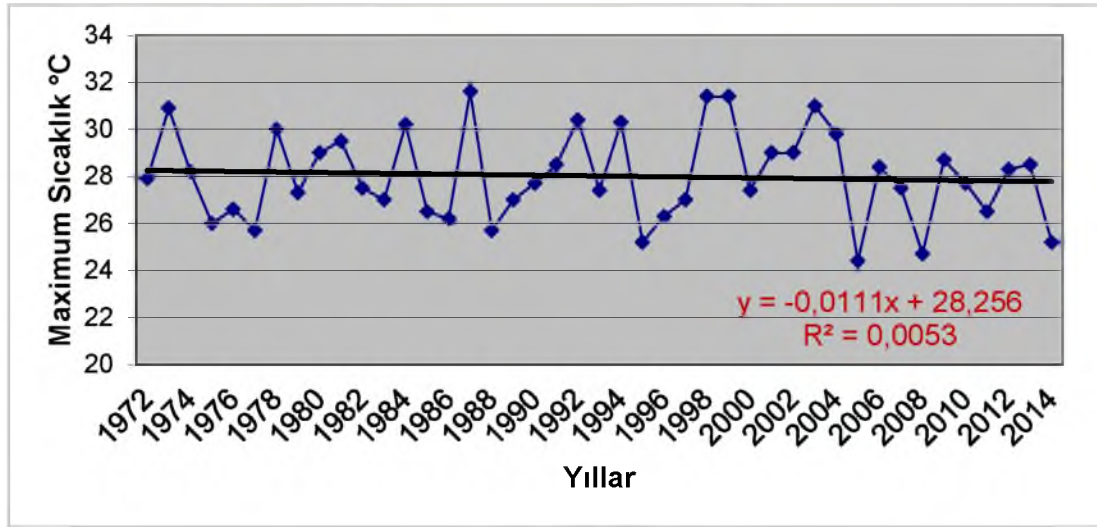
Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.042646	0.022459	1.898831	0.0646
C	31.55947	0.567283	55.63271	0.0000
R-Kare	0.080832	Bağımlı değ. ortalaması		32.49767
Düzeltilmiş R-Kare	0.058413	St.sapma bağımlı değişken		1.883448
Regresyon st.hata	1.827611	Akaike info Kriteri		4.089291
Hata kareler toplamı	136.9466	Schwarz Kriteri		4.171208
Log likelihood	-85.91976	Hannan-Quinn Kriteri		4.119500
F-İstatistiği	3.605560	Durbin-Watson istatistiği		1.842858
Prob(F-İstatistiği)	0.064639			

### 3.1.10. Maksimum Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ekim ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1972, 1975, 1978, 1988, 1995, 2004, 2008 ve 2014 yıllarında düşüş yaşandığı; buna karşılık 1973, 1979, 1984, 1987, 1996, 1998, 2003 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 36).

Şekil 36: Konya İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ekim ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 29).

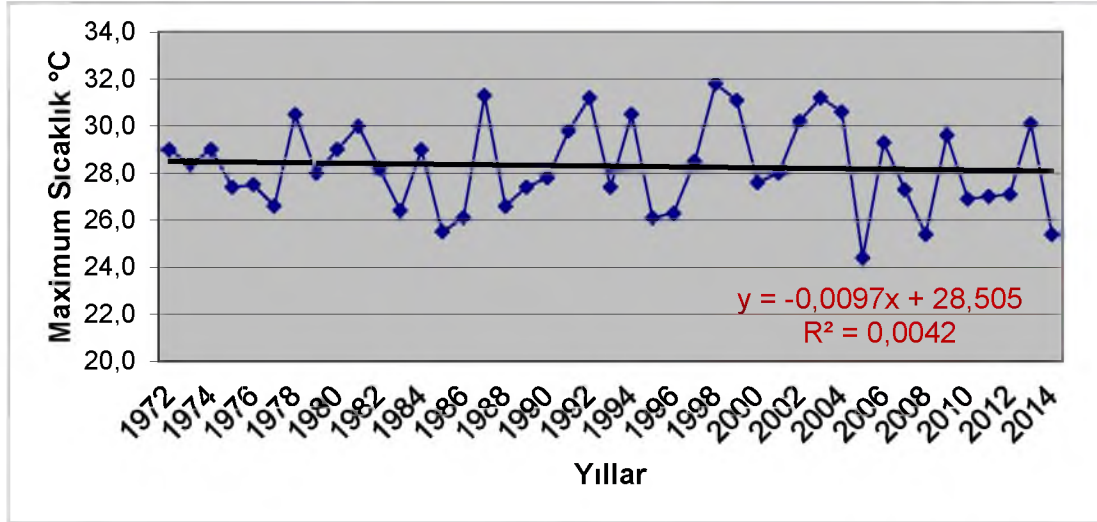
Tablo 29: Konya İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: EKİM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.011099	0.023811	-0.466150	0.6436
C	28.25581	0.601427	46.98126	0.0000
R-Kare	0.005272	Bağımlı değ. ortalaması		28.01163
Düzeltilmiş R-Kare	-0.018990	St.sapma bağımlı değişken		1.919475
Regresyon st.hata	1.937615	Akaike info Kriteri		4.206188
Hata kareler toplamı	153.9284	Schwarz Kriteri		4.288104
Log likelihood	-88.43303	Hannan-Quinn Kriteri		4.236396
F-İstatistiği	0.217295	Durbin-Watson istatistiği		2.109651
Prob(F-İstatistiği)	0.643576			

Çumra için ekim ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1977, 1982, 1984, 2004, 2008 ve 2014 yılında düşüş kaydettiği; buna karşılık 1977,1981, 1986, 1992, 1993, 1997 ve 2003 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 37).

**Şekil 37: Çumra İli Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ekim ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 30).

Böylece ekim ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 30: Çumra Ekim Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM

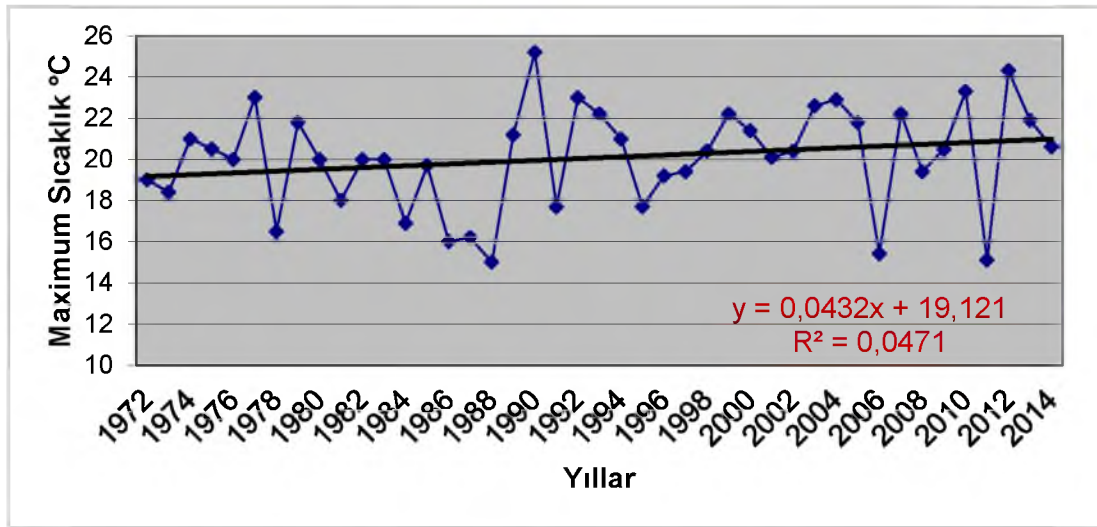
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.009725	0.023503	-0.413791	0.6812
C	28.50465	0.593644	48.01642	0.0000
R-Kare	0.004159	Bağımlı değ. ortalaması		28.29070
Düzeltilmiş R-Kare	-0.020130	St.sapma bağımlı değişken		1.893575
Regresyon st.hata	1.912539	Akaike info Kriteri		4.180135
Hata kareler toplamı	149.9700	Schwarz Kriteri		4.262052
Log likelihood	-87.87291	Hannan-Quinn Kriteri		4.210344
F-İstatistiği	0.171223	Durbin-Watson istatistiği		2.091178
Prob(F-İstatistiği)	0.681184			

### 3.1.11. Maksimum Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili kasım ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1977, 1988, 2006, 2011 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1976, 1989, 2009 ve 2012 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 38).

Şekil 38: Konya İli Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da kasım ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 31).

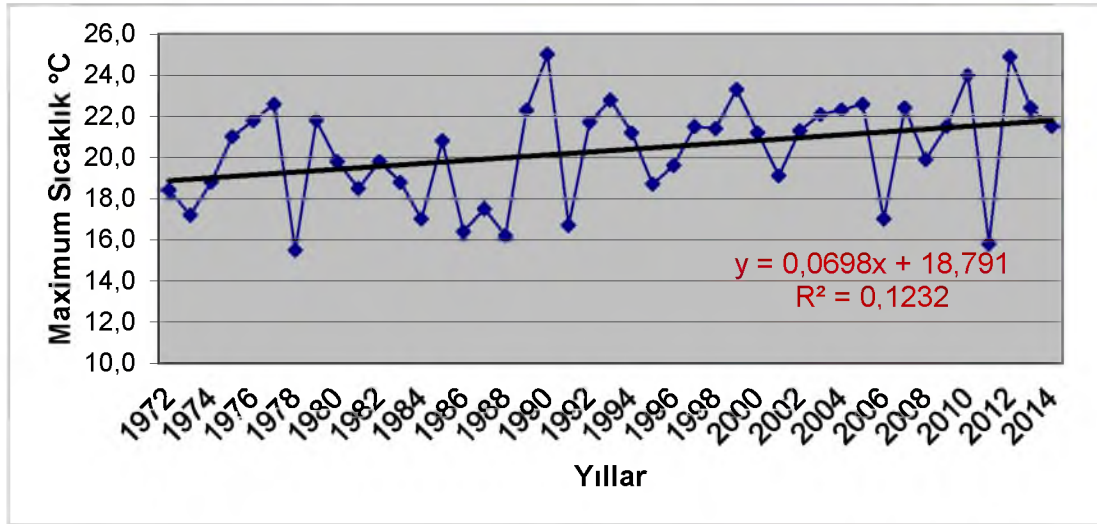
Tablo 31: Konya İli Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: KASIM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.043235	0.030360	1.424075	0.1620
C	19.12093	0.766848	24.93443	0.0000
R-Kare	0.047132	Bağımlı değ. ortalaması		20.07209
Düzeltilmiş R-Kare	0.023891	St.sapma bağımlı değişken		2.500602
Regresyon st.hata	2.470551	Akaike info Kriteri		4.692154
Hata kareler toplamı	250.2484	Schwarz Kriteri		4.774071
Log likelihood	-98.88132	Hannan-Quinn Kriteri		4.722363
F-İstatistiği	2.027991	Durbin-Watson istatistiği		2.241853
Prob(F-İstatistiği)	0.161991			

Çumra için kasım ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1978, 1986, 1988, 1991, 2005 ve 2011 yılında düşüş kaydettiği; buna karşılık 1976, 1987, 1990, 2010 ve 2012 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 39).

Şekil 39: Çumra Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da kasım ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi maksimum kasım sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %12'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum kasım sıcaklıklarını  $0.06 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 32).

Böylece kasım ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Çumra için anlamlı artış belirlenmiştir.



**Tablo 32: Çumra Kasım Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

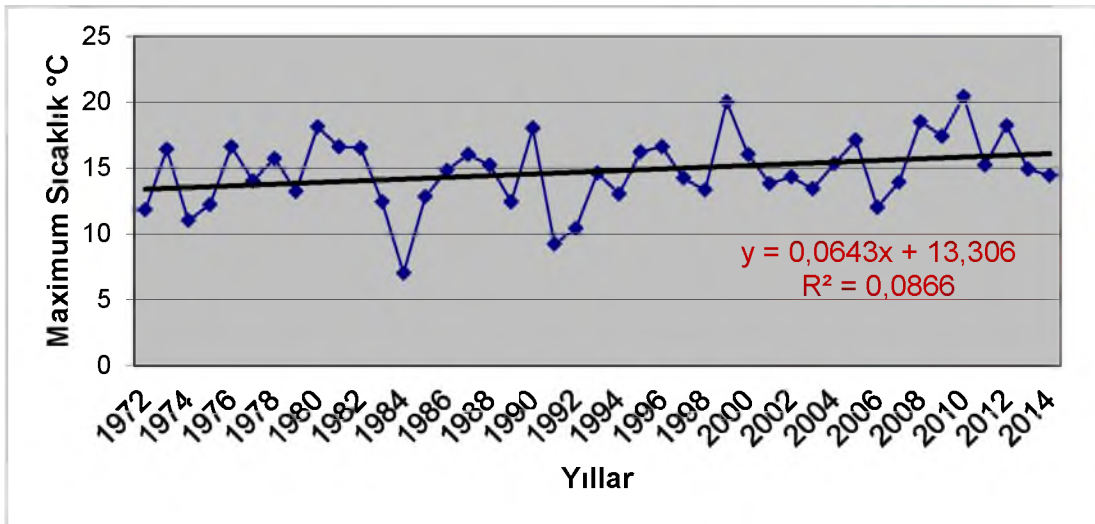
Bağımlı Değişken: KASIM

Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.069843	0.029096	2.400448	0.0210
C	18.79136	0.734921	25.56923	0.0000
R-Kare	0.123223	Bağımlı değ. ortalaması		20.32791
Düzeltilmiş R-Kare	0.101838	St.sapma bağımlı değişken		2.498316
Regresyon st.hata	2.367690	Akaïke info Kriteri		4.607102
Hata kareler toplamı	229.8441	Schwarz Kriteri		4.689018
Log likelihood	-97.05269	Hannan-Quinn Kriteri		4.637310
F-İstatistiği	5.762152	Durbin-Watson istatistiği		2.401113
Prob(F-İstatistiği)	0.020998			

**3.1.12. Maksimum Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri**

Konya ili aralık ayına yönelik grafik incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1984 ve 1990 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1980, 1990, 2000 ve 2010 yıllarında önemli yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 40).

**Şekil 40: Konya İli Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da aralık ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi maksimum aralık

sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %8'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum aralık sıcaklıklarını 0.06 °C artırmaktadır (Tablo 33).

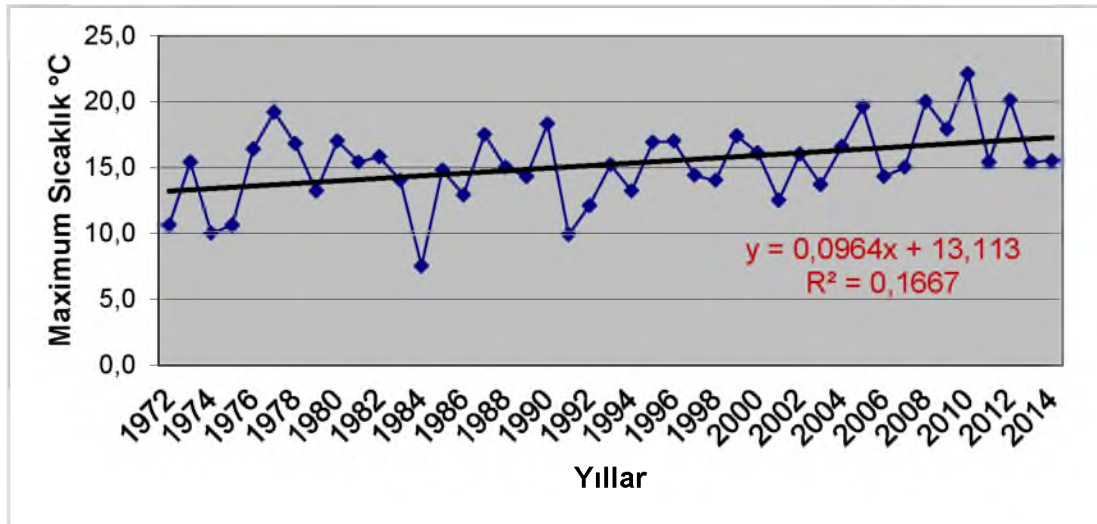
**Tablo 33: Konya İli Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.064316	0.032624	1.971455	0.0354
C	13.30598	0.824028	16.14749	0.0000
R-Kare	0.086588	Bağımlı değ. ortalaması		14.72093
Düzeltilmiş R-Kare	0.064309	St.sapma bağımlı değişken		2.744480
Regresyon st.hata	2.654766	Akaike info Kriteri		4.835985
Hata kareler toplamı	288.9590	Schwarz Kriteri		4.917901
Log likelihood	-101.9737	Hannan-Quinn Kriteri		4.866193
F-İstatistiği	3.886635	Durbin-Watson istatistiği		1.854517
Prob(F-İstatistiği)	0.055446			

Çumra için aralık ayı grafiği incelendiğinde, maksimum sıcaklıklarda 1984 ve 1991 yılında önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1977, 2004, 2007, 2009 ve 2011 yıllarında ise önemli artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 41).

**Şekil 41: Çumra Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da aralık ayına ilişkin maksimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı maksimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi maksimum aralık



sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %16'sını açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, maksimum aralık sıcaklıklarını 0.09 °C artırmaktadır (Tablo 34).

Böylece aralık ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 34: Çumra Aralık Ayı Maksimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Variable	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.096361	0.033652	2.863433	0.0066
C	13.11262	0.850008	15.42648	0.0000
R-Kare	0.166654	Bağımlı değ. ortalaması		15.23256
Düzeltilmiş R-Kare	0.146328	St.sapma bağımlı değişken		2.963887
Regresyon st.hata	2.738465	Akaïke info Kriteri		4.898067
Hata kareler toplamı	307.4667	Schwarz Kriteri		4.979983
Log likelihood	-103.3084	Hannan-Quinn Kriteri		4.928275
F-Istatistiği	8.199249	Durbin-Watson istatistiği		1.987713
Prob(F-Istatistiği)	0.006576			

Tablo 35'te görüleceği üzere maksimum sıcaklıklarda; mart, eylül ve kasım aylarında sadece Çumra'da değişim yaşanmaktadır. Ocak, haziran, temmuz, ağustos ve aralık aylarında ise her iki merkezde de değişim görülmektedir. Bu değişim; haziran ayında her iki merkez için eşit miktarda yaşanırken, ağustos ayında Konya'da, ocak, temmuz ve aralık aylarında ise Çumra'da daha fazla yaşanmaktadır. Yaşanan değişimlerin hepsi artış yönünde görülmektedir. Şubat, nisan, mayıs ve ekim aylarında ise her iki merkezde de bir değişim görülmemektedir (Tablo 35).

Tablo 35: Aylar Bazında Maksimum Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz Sonuçları

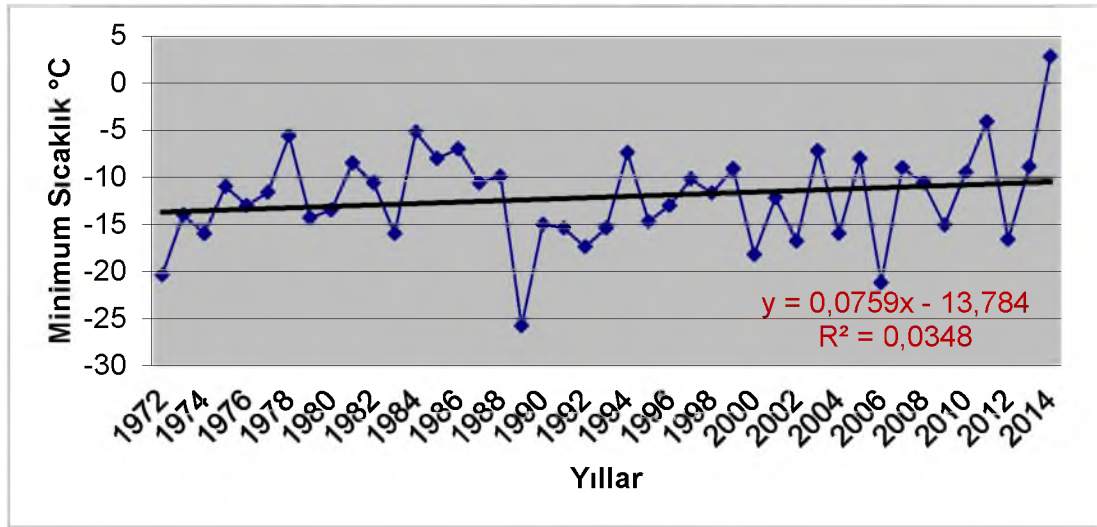
AYLAR	KONYA		ÇUMRA	
	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %
<b>Ocak</b>	0.11	16	0.13	21
<b>Şubat</b>	-	-	-	-
<b>Mart</b>	-	-	0.07	10
<b>Nisan</b>	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	-	-	-	-
<b>Haziran</b>	0.04	9	0.04	9
<b>Temmuz</b>	0.06	14	0.06	16
<b>Ağustos</b>	0.07	24	0.07	22
<b>Eylül</b>	-	-	0.04	8
<b>Ekim</b>	-	-	-	-
<b>Kasım</b>	-	-	0.06	12
<b>Aralık</b>	0.06	8	0.09	16

### 3.2. MİNİMUM SICAKLIKLAR

#### 3.2.1. Minimum Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ocak ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1989, 2006 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1978, 1984, 2011 ve 2014 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 42).

Şekil 42: Konya İli Ocak Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ocak ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 36).

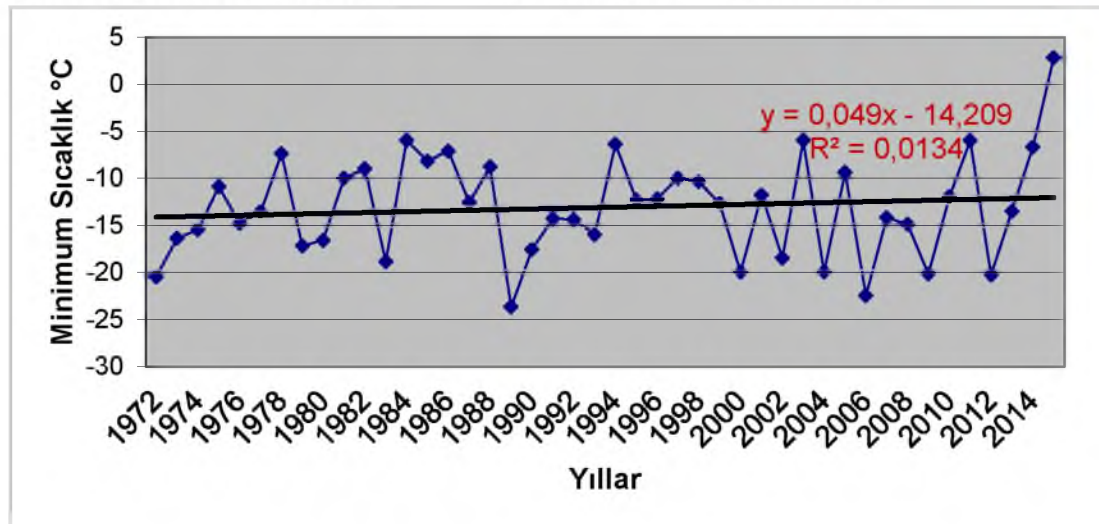
**Tablo 36: Konya İli Ocak Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.075899	0.062468	1.214989	0.2313
C	-13.78372	1.577870	-8.735650	0.0000
R-kare	0.034754	Bağımlı değ. ortalaması	-12.11395	
Düzeltilmiş R-Kare	0.011211	St.sapma bağımlı değişken	5.112151	
Regresyon st.hata	5.083414	Akaike info Kriteri	6.135238	
Hata kareler toplamı	1059.485	Schwarz Kriteri	6.217155	
Log likelihood	-129.9076	Hannan-Quinn Kriteri	6.165447	
F-İstatistiği	1.476199	Durbin-Watson istatistiği	1.915572	
Prob(F-İstatistiği)	0.231321			

Çumra için ocak ayı grafiği incelendiğinde, minimum sıcaklık değerlerinde 1989 yılında ani düşüş kaydettiği; 1984, 1994, 2003, 2011 yılları ve 2012 yılından sonra ise sürekli artış gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 43).

**Şekil 43: Çumra Ocak Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ocak ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 37).

Böylece ocak ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 37: Çumra Ocak Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

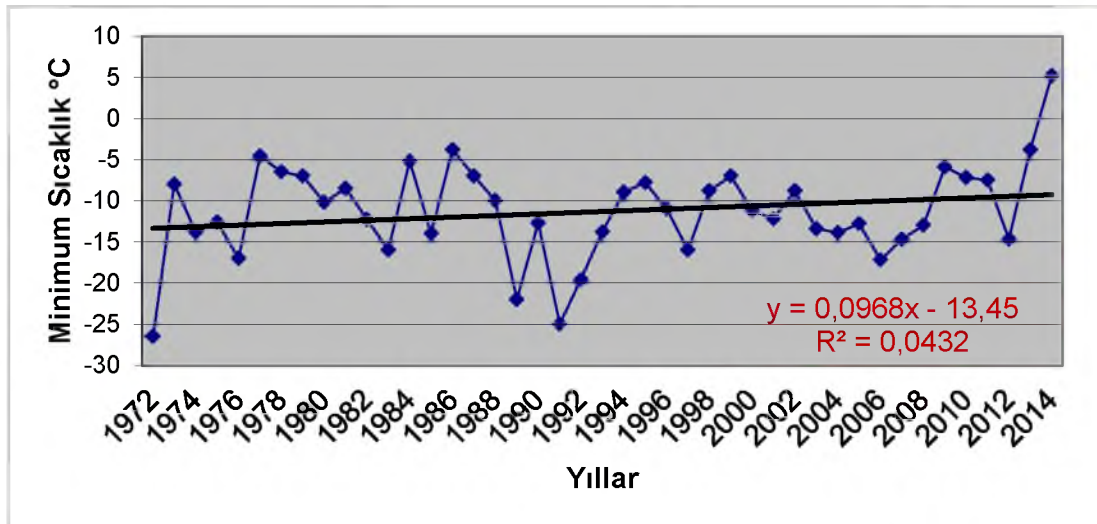
Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	-0.000362	0.060979	-0.005943	0.9953
C	-13.46877	1.540257	-8.744493	0.0000
R-kare	0.000001	Bağımlı değ. ortalaması	-13.47674	
Düzeltilmiş R-Kare	-0.024389	St.sapma bağımlı değişken	4.902810	
Regresyon st.hata	4.962238	Akaïke info Kriteri	6.086986	
Hata kareler toplamı	1009.576	Schwarz Kriteri	6.168902	
Log likelihood	-128.8702	Hannan-Quinn Kriteri	6.117194	
F-Istatistiği	3.53E-05	Durbin-Watson istatistiği	2.237841	
Prob(F-Istatistiği)	0.995287			

**3.2.2. Minimum Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri**

Konya ili şubat ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1989, 1991 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1972, 1986 yılları ile 2012 yılından sonra ise sürekli yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 44).

**Şekil 44: Konya İli Şubat Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

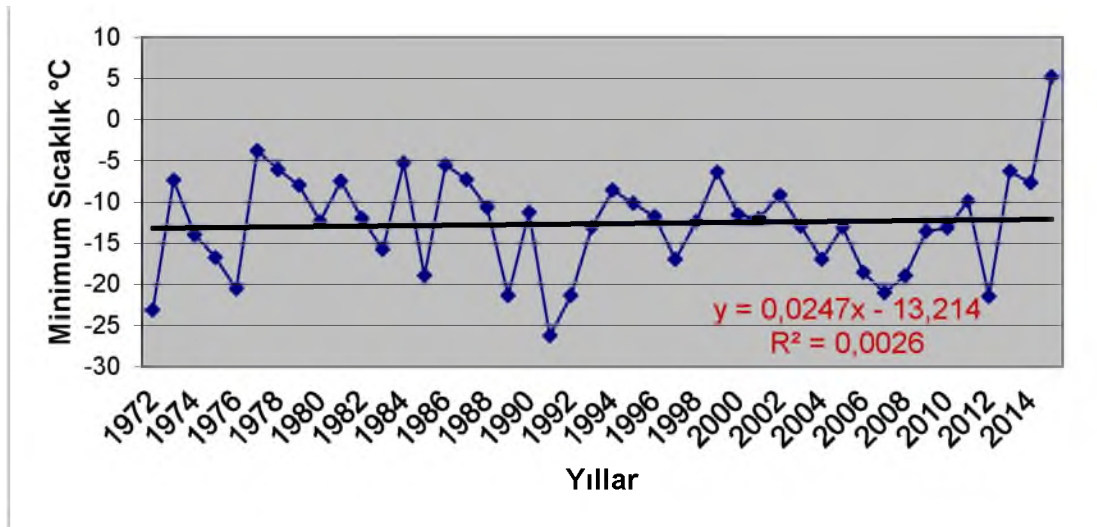
Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da şubat ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Şekil 38).

**Tablo 38: Konya İli Şubat Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.096799	0.071132	1.360826	0.1810
C	-13.45050	1.796704	-7.486206	0.0000
R-kare	0.043215	Bağımlı değ. ortalaması	-11.32093	
Düzeltilmiş R-Kare	0.019879	St.sapma bağımlı değişken	5.846837	
Regresyon st.hata	5.788431	Akaïke info Kriteri	6.394995	
Hata kareler toplamı	1373.743	Schwarz Kriteri	6.476911	
Log likelihood	-135.4924	Hannan-Quinn Kriteri	6.425203	
F-İstatistiği	1.851847	Durbin-Watson istatistiği	1.347942	
Prob(F-İstatistiği)	0.181003			

Çumra için şubat ayı grafiği incelendiğinde, 1991, 2013 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1973, 1978, 2012, 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 45).

**Şekil 45: Çumra Şubat Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da şubat ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 39).

Böylece şubat ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

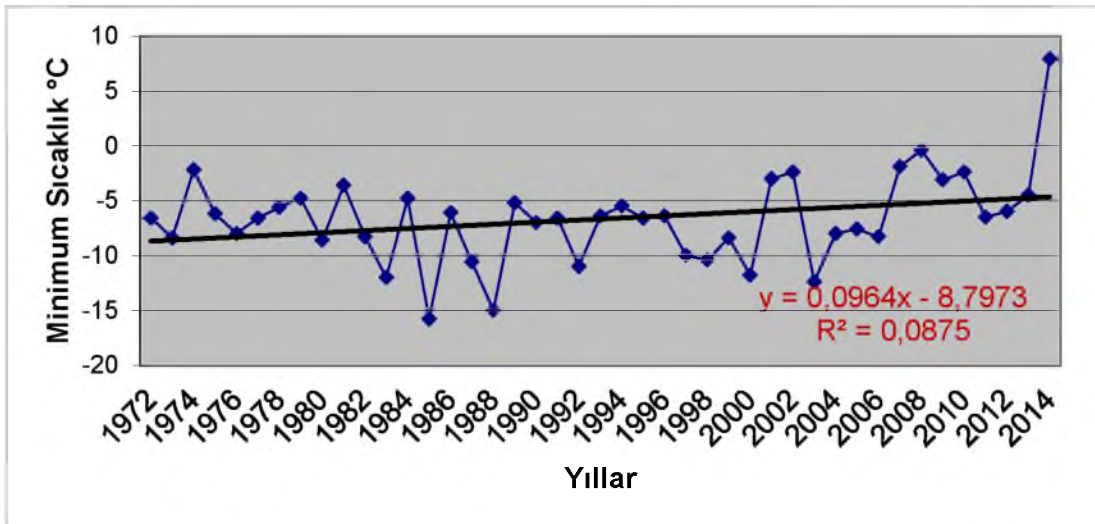
**Tablo 39: Çumra Şubat Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.024715	0.069683	-0.470913	0.6402
C	-13.21417	1.760111	-7.016696	0.0000
R-kare	0.002680	Bağımlı değ. ortalaması	-13.07209	
Düzeltilmiş R-Kare	0.001879	St.sapma bağımlı değişken	5.617758	
Regresyon st.hata	5.670540	Akaïke info Kriteri	6.353841	
Hata kareler toplamı	1318.356	Schwarz Kriteri	6.435757	
Log likelihood	-134.6076	Hannan-Quinn Kriteri	6.384049	
F-İstatistiği	0.221759	Durbin-Watson istatistiği	1.785612	
Prob(F-İstatistiği)	0.640199			

### 3.2.3. Minimum Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mart ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1985, 1988 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1974, 2008 ve 2014 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 46).

**Şekil 46: Konya İli Mart Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da mart ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 40).

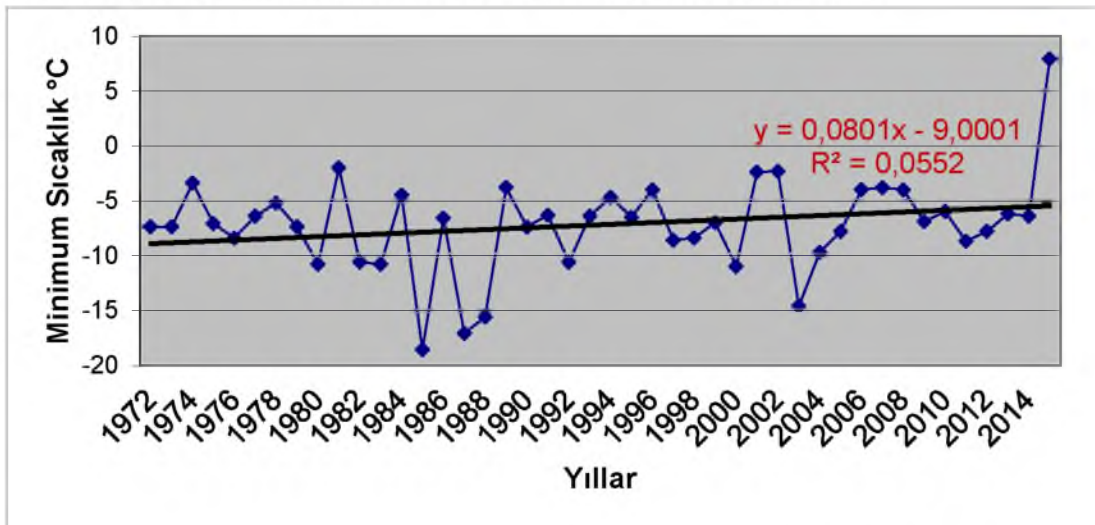
**Tablo 40: Konya İli Mart Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MART

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.096391	0.048609	1.982989	0.0641
C	-8.797342	1.227795	-7.165158	0.0000
R-kare	0.087515	Bağımlı değ. ortalaması		-6.676744
Düzeltilmiş R-Kare	0.065259	St.sapma bağımlı değişken		4.091329
Regresyon st.hata	3.955578	Akaïke info Kriteri		5.633526
Hata kareler toplamı	641.5105	Schwarz Kriteri		5.715442
Log likelihood	-119.1208	Hannan-Quinn Kriteri		5.663734
F-İstatistiği	3.932245	Durbin-Watson istatistiği		1.615632
Prob(F-İstatistiği)	0.054095			

Çumra için mart ayı grafiği incelendiğinde, 1985, 1987 ve 2003 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1981, 1988, 2000 ve 2014 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 47).

**Şekil 47: Çumra Mart Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mart ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 41).

Böylece mart ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.



**Tablo 41: Çumra Mart Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

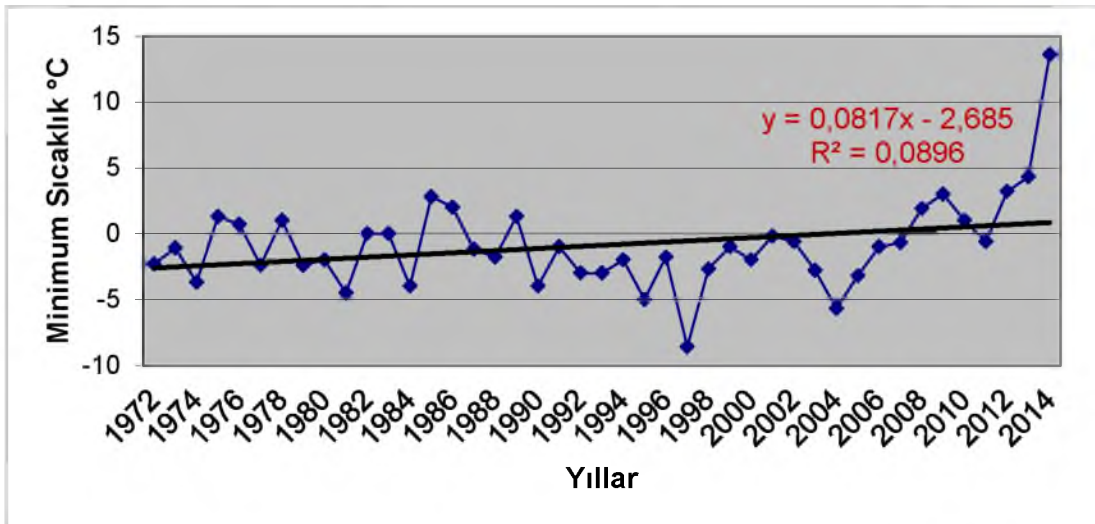
Bağımlı Değişken: MART

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.035669	0.046355	0.769473	0.4460
C	-8.333555	1.170868	-7.117416	0.0000
R-kare	0.055236	Bağımlı değ. ortalaması		-7.548837
Düzeltilmiş R-Kare	-0.009807	St.sapma bağımlı değişken		3.753815
Regresyon st.hata	3.772178	Akaïke info Kriteri		5.538577
Hata kareler toplamı	583.4024	Schwarz Kriteri		5.620494
Log likelihood	-117.0794	Hannan-Quinn Kriteri		5.568786
F-İstatistiği	0.592088	Durbin-Watson istatistiği		2.104966
Prob(F-İstatistiği)	0.446023			

### 3.2.4. Minimum Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili nisan ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1997 ve 2004 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1984, 2009 ve 2014 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 48).

**Şekil 48: Konya İli Nisan Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da nisan ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 42).

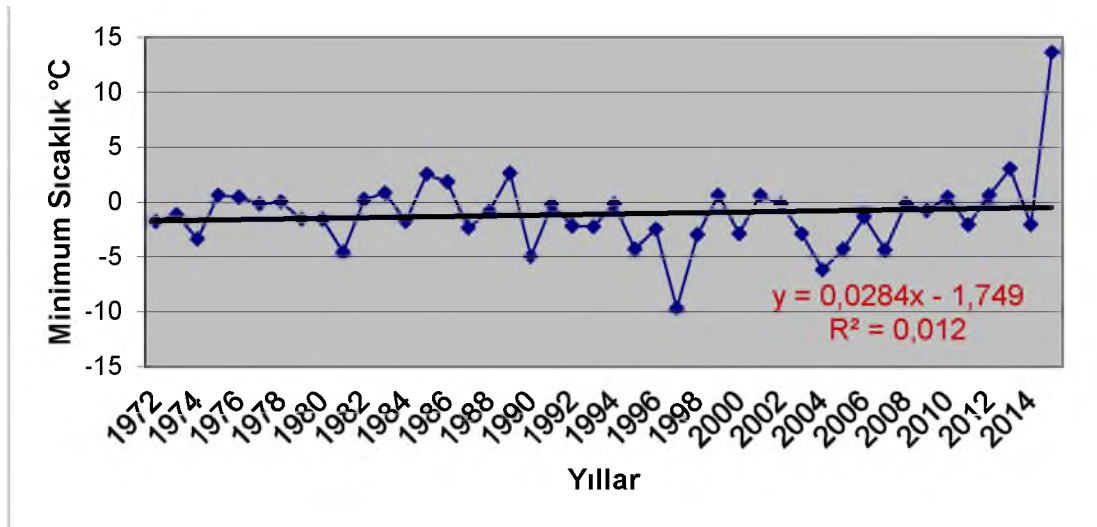
**Tablo 42: Konya İli Nisan Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: NISAN

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.081667	0.040660	2.008534	0.0612
C	-2.685050	1.027019	-2.614410	0.0124
R-kare	0.089581	Bağımlı değ. ortalaması		-0.888372
Düzeltilmiş R-Kare	0.067376	St.sapma bağımlı değişken		3.426174
Regresyon st.hata	3.308741	Akaïke info Kriteri		5.276408
Hata kareler toplamı	448.8586	Schwarz Kriteri		5.358324
Log likelihood	-111.4428	Hannan-Quinn Kriteri		5.306616
F-İstatistiği	4.034210	Durbin-Watson istatistiği		1.034832
Prob(F-İstatistiği)	0.051204			

Çumra için nisan ayı grafiği incelendiğinde, 1990, 1997 ve 2004 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler kaydettiği, buna karşılık 1989, 2013 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 49).

**Şekil 49: Çumra Nisan Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da nisan ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 43).

Böylece nisan ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 43: Çumra Nisan Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

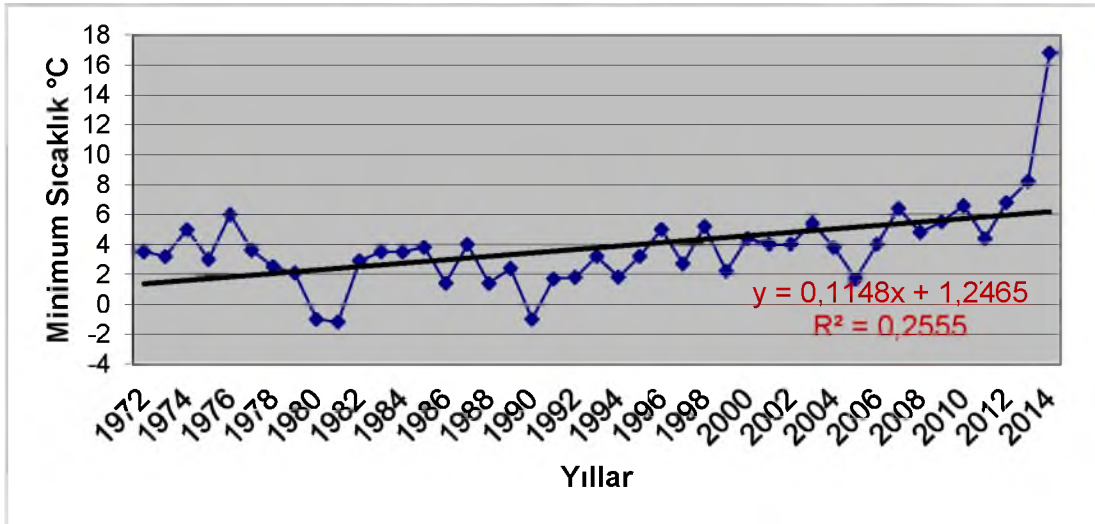
Bağımlı Değişken: NİSAN

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.028393	0.030645	-0.600209	0.5517
C	-1.749512	0.774045	-1.352004	0.1838
R-kare	0.008710	Bağımlı değ. ortalaması		-1.451163
Düzeltilmiş R-Kare	-0.015468	St.sapma bağımlı değişken		2.474669
Regresyon st.hata	2.493734	Akaïke info Kriteri		4.710835
Hata kareler toplamı	254.9671	Schwarz Kriteri		4.792751
Log likelihood	-99.28295	Hannan-Quinn Kriteri		4.741043
F-İstatistiği	0.360251	Durbin-Watson istatistiği		1.808834
Prob(F-İstatistiği)	0.551670			

### 3.2.5. Minimum Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mayıs ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1980, 1982, 1990 ve 2005 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1976, 2007, 2012 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 50).

**Şekil 50: Konya İli Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da mayıs ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum mayıs

sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %25'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum mayıs sıcaklıklarını 0.11 °C artırmaktadır (Tablo 44).

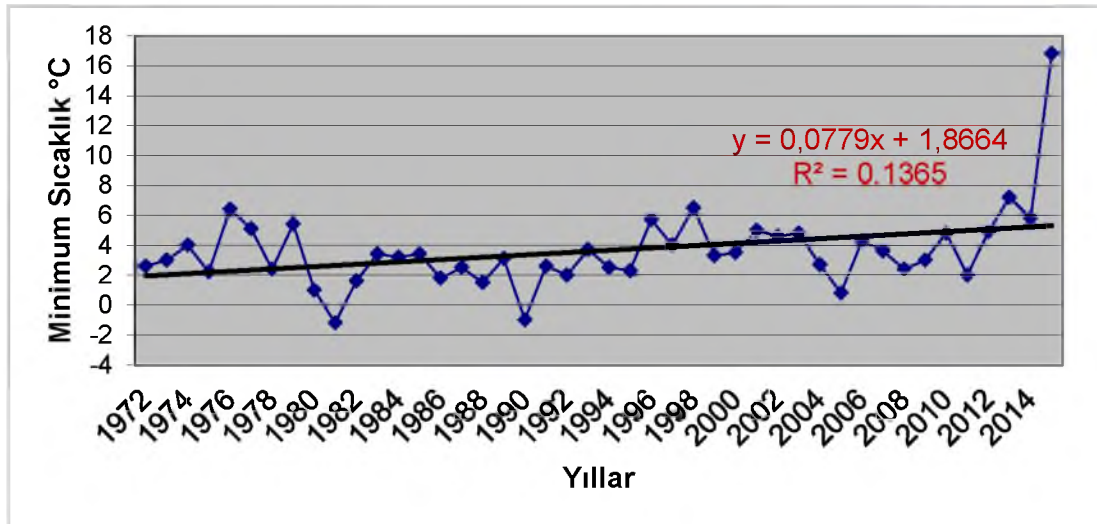
**Tablo 44: Konya İli Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.114799	0.030601	3.751514	0.0005
C	1.246512	0.772934	1.612701	0.1145
R-kare	0.255545	Bağımlı değ. ortalaması		3.772093
Düzeltilmiş R-Kare	0.237388	St.sapma bağımlı değişken		2.851510
Regresyon st.hata	2.490157	Akaïke info Kriteri		4.707964
Hata kareler toplamı	254.2362	Schwarz Kriteri		4.789880
Log likelihood	-99.22122	Hannan-Quinn Kriteri		4.738172
F-İstatistiği	14.07385	Durbin-Watson istatistiği		0.914228
Prob(F-İstatistiği)	0.000545			

Çumra için mayıs ayı grafiği incelendiğinde, 1981,1990, 2005 ve 2011 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1976, 1998 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 51).

**Şekil 51: Çumra Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mayıs ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 45).

Böylece mayıs ayına yönelik, Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Konya için anlamlı artış belirlenmiştir

**Tablo 45: Çumra Mayıs Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

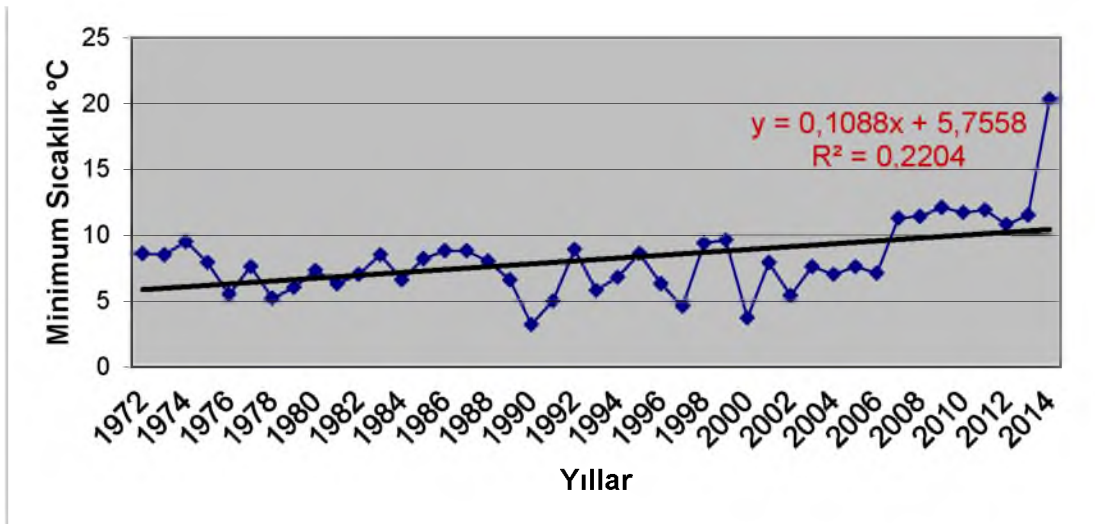
Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.077925	0.021625	1.832385	0.0742
C	1.866867	0.546221	4.466814	0.0001
R-kare	0.235695	Bağımlı değ. ortalaması		3.311628
Düzeltilmiş R-Kare	0.223151	St.sapma bağımlı değişken		1.808473
Regresyon st.hata	1.759756	Akaïke info Kriteri		4.013623
Hata kareler toplamı	126.9665	Schwarz Kriteri		4.095539
Log likelihood	-84.29290	Hannan-Quinn Kriteri		4.043831
F-İstatistiği	3.357634	Durbin-Watson istatistiği		1.567598
Prob(F-İstatistiği)	0.074164			

### 3.2.6. Minimum Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili haziran ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1990, 1997 ve 2000 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş yaşandığı; buna karşılık 1992, 1998, 2006 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 52).

**Şekil 52: Konya İli Haziran Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da haziran ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.

( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %22'sini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum haziran sıcaklıklarını  $0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 46).

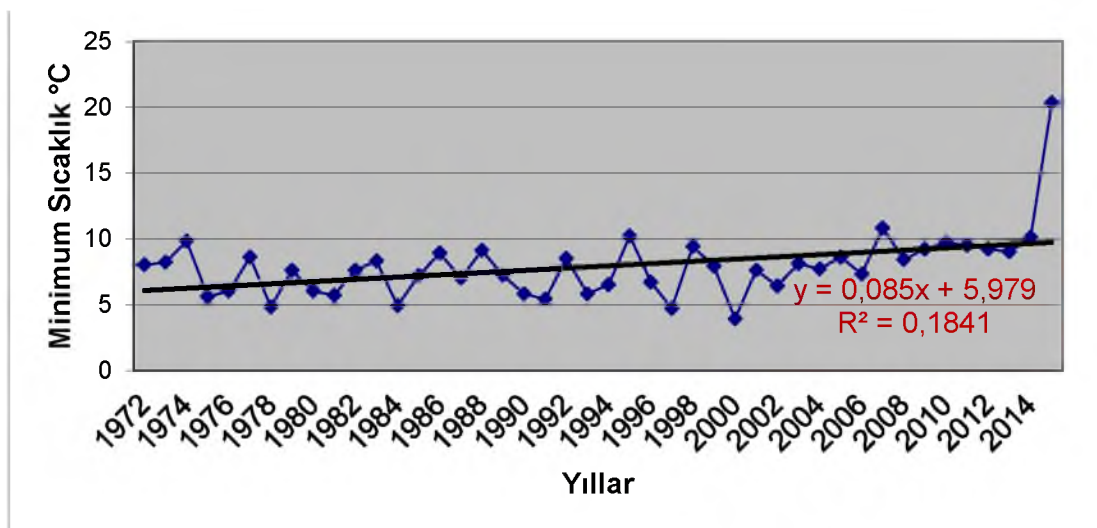
**Tablo 46: Konya İli Haziran Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: HAZİRAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.108774	0.031946	3.404944	0.0015
C	5.755814	0.806909	7.133163	0.0000
R-kare	0.220438	Bağımlı değ. ortalaması	8.148837	
Düzeltilmiş R-Kare	0.201424	St.sapma bağımlı değişken	2.909048	
Regresyon st.hata	2.599614	Akaike info Kriteri	4.793998	
Hata kareler toplamı	277.0777	Schwarz Kriteri	4.875914	
Log likelihood	-101.0710	Hannan-Quinn Kriteri	4.824206	
F-İstatistiği	11.59364	Durbin-Watson istatistiği	0.973596	
Prob(F-İstatistiği)	0.001492			

Çumra için haziran ayı grafiği incelendiğinde, 1978, 1984, 1997 ve 2000 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1974, 1995, 2007 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 53).

**Şekil 53: Çumra Haziran Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da haziran ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi minimum haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %18'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum haziran sıcaklıklarını  $0.08 \text{ }^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 47).

Böylece, haziran ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

**Tablo 47: Çumra Haziran Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: HAZİRAN

Yöntem: En Küçük Kareler

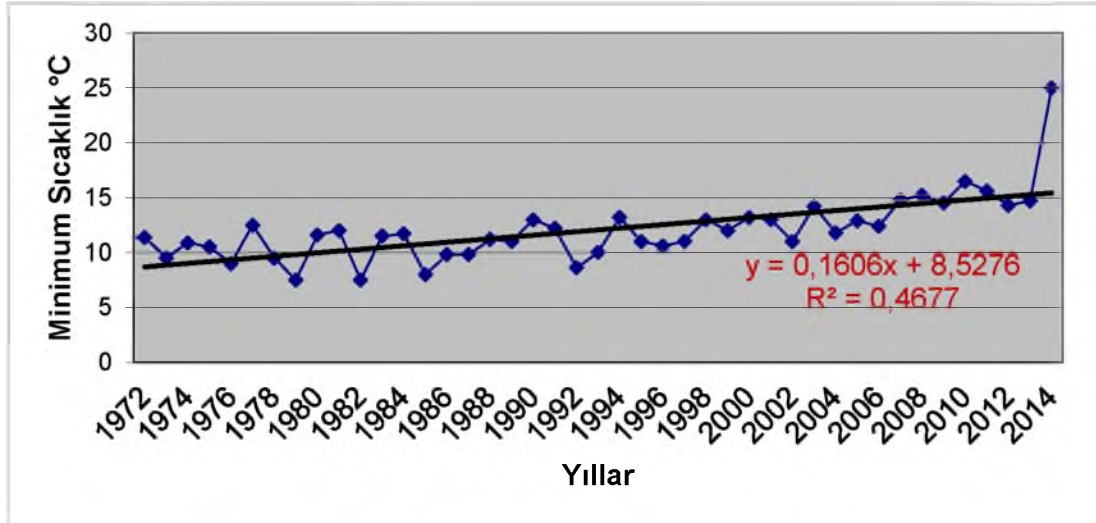
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.085819	0.019596	2.542331	0.0149
C	5.979312	0.494961	13.14509	0.0000
R-kare	0.184177	Bağımlı değ. ortalaması		7.602326
Düzeltilmiş R-Kare	0.115109	St.sapma bağımlı değişken		1.695160
Regresyon st.hata	1.594614	Akaike info Kriteri		3.816536
Hata kareler toplamı	104.2545	Schwarz Kriteri		3.898452
Log likelihood	-80.05552	Hannan-Quinn Kriteri		3.846744
F-İstatistiği	6.463449	Durbin-Watson istatistiği		2.093002
Prob(F-İstatistiği)	0.014885			

### 3.2.7. Minimum Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili temmuz ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1979, 1982 ve 1992 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1977, 1990, 1994, 2003, 2010 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 54).



Şekil 54: Konya İli Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da temmuz ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %46’sını açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum temmuz sıcaklıklarını  $0.16 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 48).

Tablo 48: Konya İli Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

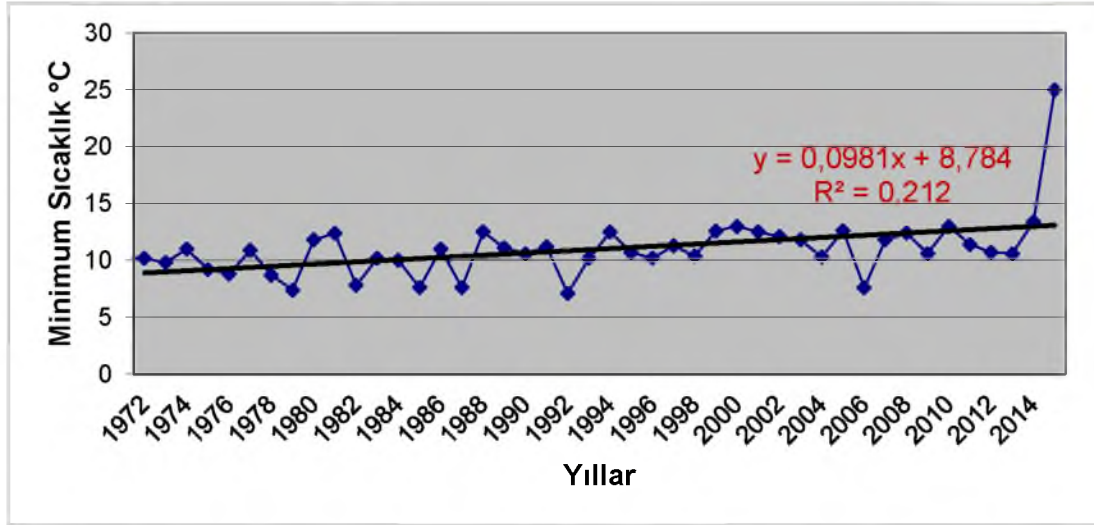
Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.160586	0.026757	6.001682	0.0000
C	8.527575	0.675841	12.61771	0.0000
R-kare	0.467672	Bağımlı değ. ortalaması		12.06047
Düzeltilmiş R-Kare	0.454688	St.sapma bağımlı değişken		2.948538
Regresyon st.hata	2.177354	Akaike info Kriteri		4.439493
Hata kareler toplamı	194.3757	Schwarz Kriteri		4.521409
Log likelihood	-93.44910	Hannan-Quinn Kriteri		4.469701
F-İstatistiği	36.02019	Durbin-Watson istatistiği		1.462092
Prob(F-İstatistiği)	0.000000			

Çumra için temmuz ayı grafiği incelendiğinde, 1979, 1992 ve 2006 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş kaydettiği; buna karşılık 1981, 1988, 2000, 2010 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 55).



Şekil 55: Çumra Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da temmuz ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi minimum temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %21’ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum temmuz sıcaklıklarını  $0.09 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 49).

Böylece temmuz ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

Tablo 49: Çumra Temmuz Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

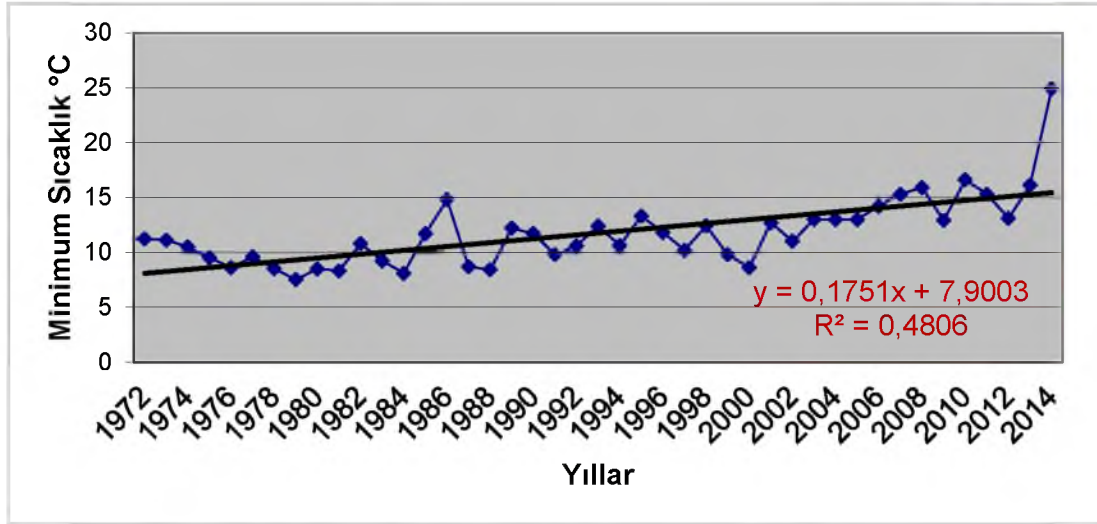
Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.098147	0.019041	3.074750	0.0037
C	8.784076	0.480958	19.49666	0.0000
R-kare	0.212380	Bağımlı değ. ortalaması		10.66512
Düzeltilmiş R-Kare	0.167560	St.sapma bağımlı değişken		1.698302
Regresyon st.hata	1.549500	Akaike info Kriteri		3.759136
Hata kareler toplamı	98.43890	Schwarz Kriteri		3.841053
Log likelihood	-78.82143	Hannan-Quinn Kriteri		3.789344
F-İstatistiği	9.454086	Durbin-Watson istatistiği		2.346727
Prob(F-İstatistiği)	0.003740			

### 3.2.8. Minimum Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ağustos ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1979, 1984, 1989 ve 2000 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1982, 2008, 2010 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 56).

Şekil 56: Konya İli Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ağustos ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %48'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum ağustos sıcaklıklarını  $0.17 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 50).

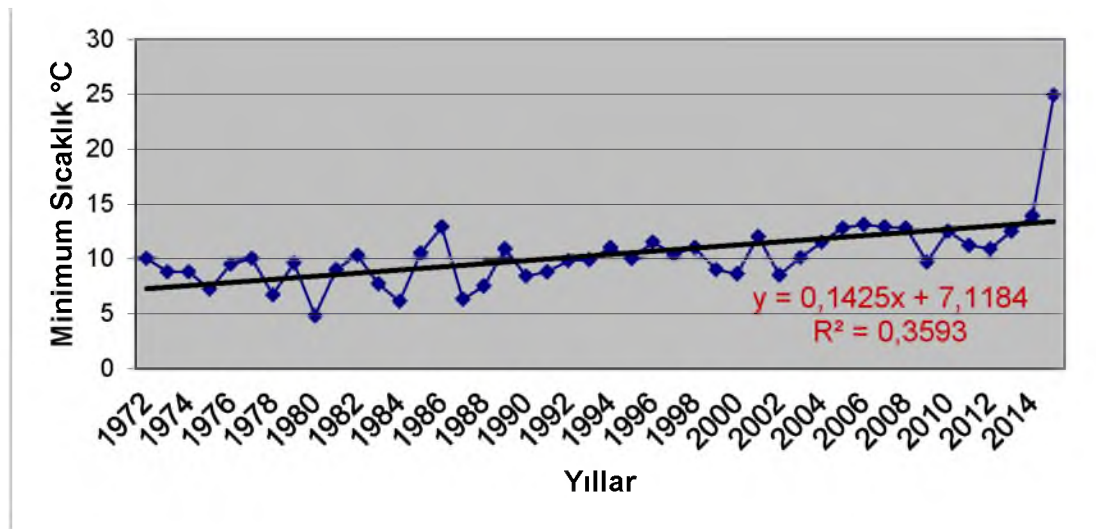
**Tablo 50: Konya İli Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: AĞUSTOS

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.175143	0.028436	6.159252	0.0000
C	7.900332	0.718251	10.99940	0.0000
R-kare	0.480594	Bağımlı değ. ortalaması		11.75349
Düzeltilmiş R-Kare	0.467926	St.sapma bağımlı değişken		3.172302
Regresyon st.hata	2.313985	Akaïke info Kriteri		4.561215
Hata kareler toplamı	219.5356	Schwarz Kriteri		4.643131
Log likelihood	-96.06611	Hannan-Quinn Kriteri		4.591423
F-İstatistiği	37.93639	Durbin-Watson istatistiği		1.210462
Prob(F-İstatistiği)	0.000000			

Çumra için ağustos ayı grafiği incelendiğinde, 1980, 1984, 1987 ve 2009 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1977, 1979, 1986, 2005 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra'da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 57).

**Şekil 57: Çumra Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ağustos ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, minimum ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %18'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum ağustos sıcaklıklarını  $0.14 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 51).

Böylece ağustos ayına yönelik, Konya ve Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş belirlenmiştir.

**Tablo 51: Çumra Ağustos Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

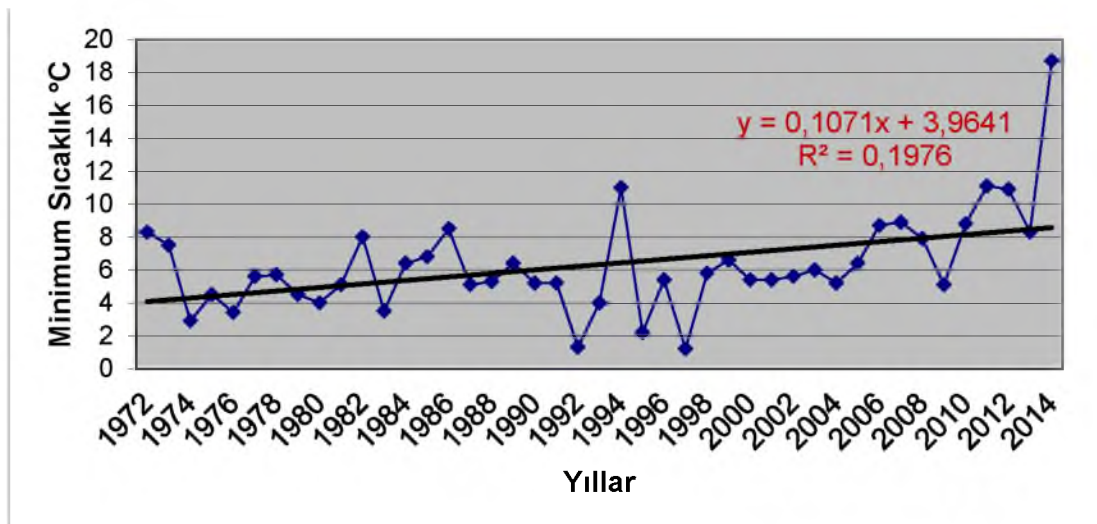
Bağımlı Değişken: AĞUSTOS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.142574	0.020286	5.140138	0.0000
C	7.118227	0.512401	15.01173	0.0000
R-kare	0.181881	Bağımlı değ. ortalaması		9.986047
Düzeltilmiş R-Kare	0.377049	St.sapma bağımlı değişken		2.091545
Regresyon st.hata	1.650799	Akaike info Kriteri		3.885792
Hata kareler toplamı	111.7307	Schwarz Kriteri		3.967708
Log likelihood	-81.54452	Hannan-Quinn Kriteri		3.916000
F-İstatistiği	26.42102	Durbin-Watson istatistiği		2.088713
Prob(F-İstatistiği)	0.000007			

### 3.2.9. Minimum Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili eylül ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1992, 1995 ve 1997 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş yaşandığı; buna karşılık 1982, 1986, 1994, 2011 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 58).

**Şekil 58: Konya İli Eylül Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da eylül ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.

( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum eylül sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %19'unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum eylül sıcaklıklarını  $0.10\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 52).

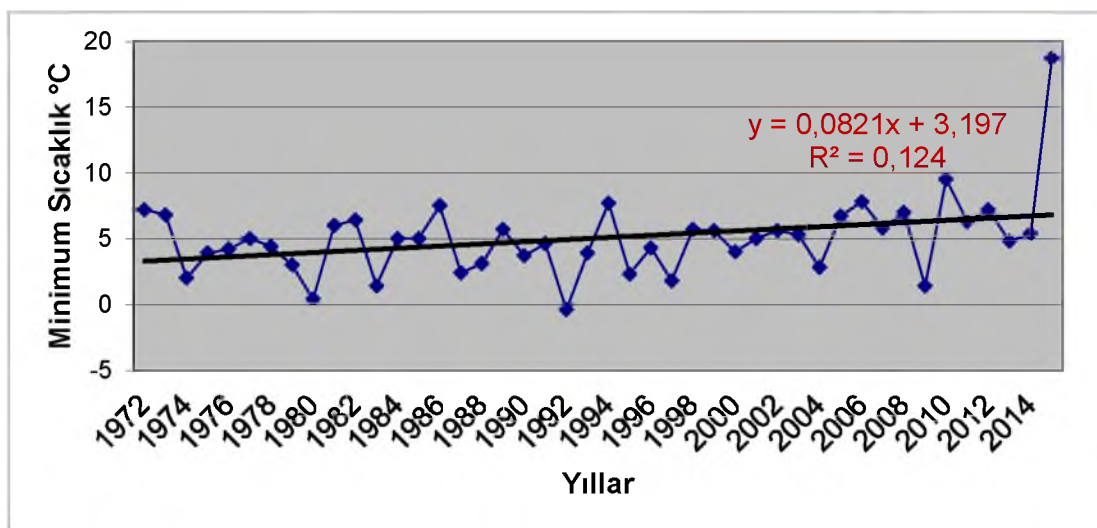
**Tablo 52: Konya İli Eylül Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.107128	0.033717	3.177255	0.0028
C	3.964120	0.851648	4.654644	0.0000
R-kare	0.197572	Bağımlı değ. ortalaması		6.320930
Düzeltilmiş R-Kare	0.178001	St.sapma bağımlı değişken		3.026278
Regresyon st.hata	2.743750	Akaike info Kriteri		4.901923
Hata kareler toplamı	308.6547	Schwarz Kriteri		4.983840
Log likelihood	-103.3914	Hannan-Quinn Kriteri		4.932132
F-İstatistiği	10.09495	Durbin-Watson istatistiği		1.413857
Prob(F-İstatistiği)	0.002825			

Çumra için eylül ayı grafiği incelendiğinde, 1980, 1992 ve 2009 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1982, 1986, 1994, 2010 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 59).

**Şekil 59: Çumra Eylül Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da eylül ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği

görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 53).

Böylece eylül ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülürken, Çumra için anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 53: Çumra Eylül Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

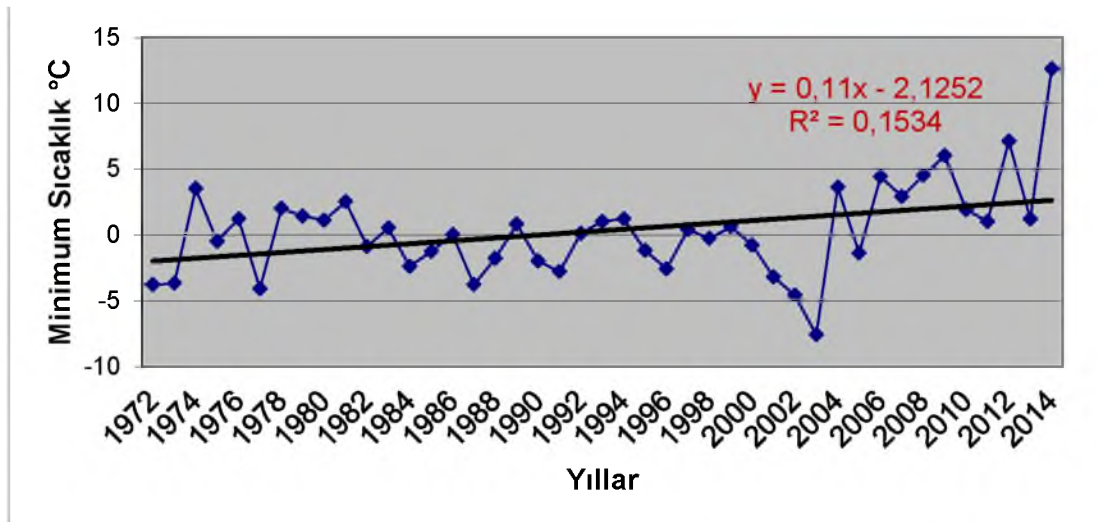
Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.082140	0.025908	1.641967	0.1082
C	3.197701	0.654401	5.791102	0.0000
R-kare	0.124700	Bağımlı değ. ortalaması		4.725581
Düzeltilmiş R-Kare	0.118815	St.sapma bağımlı değişken		2.150426
Regresyon st.hata	2.108278	Akaike info Kriteri		4.375016
Hata kareler toplamı	182.2383	Schwarz Kriteri		4.456932
Log likelihood	-92.06284	Hannan-Quinn Kriteri		4.405224
F-İstatistiği	2.696054	Durbin-Watson istatistiği		2.246888
Prob(F-İstatistiği)	0.108246			

### 3.2.10. Minimum Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ekim ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1977, 1987 ve 2003 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş yaşandığı; buna karşılık 1974, 2004, 2009, 2012 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 60).

**Şekil 60: Konya İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**





Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da ekim ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, minimum ekim sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %15’ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, minimum ekim sıcaklıklarını  $0.11 \text{ }^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 54).

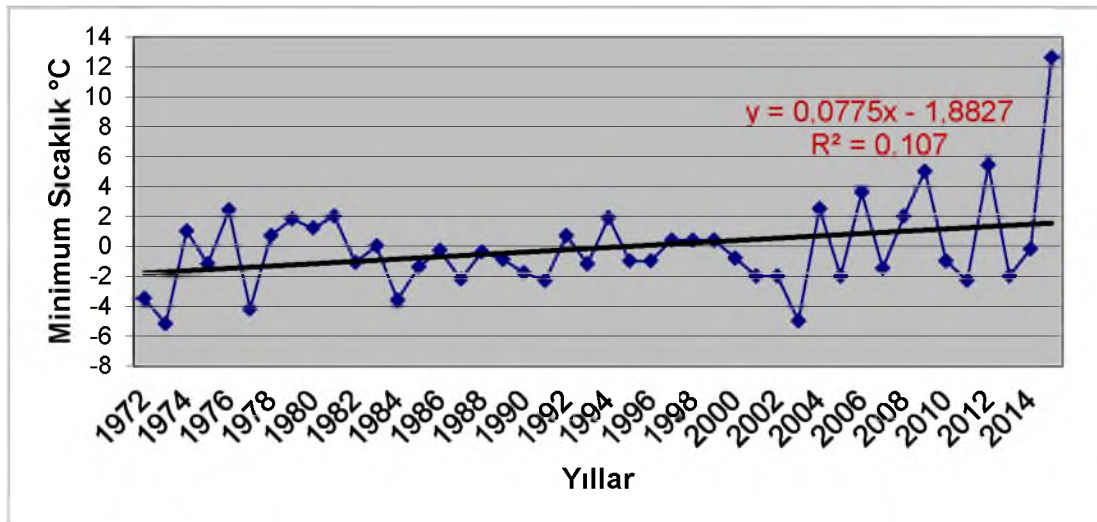
**Tablo 54: Konya İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.110027	0.040361	2.726096	0.0094
C	-2.125249	1.019458	-2.084686	0.0434
R-kare	0.153445	Bağımlı değ. ortalaması		0.295349
Düzeltilmiş R-Kare	0.132798	St.sapma bağımlı değişken		3.526900
Regresyon st.hata	3.284380	Akaïke info Kriteri		5.261628
Hata kareler toplamı	442.2733	Schwarz Kriteri		5.343544
Log likelihood	-111.1250	Hannan-Quinn Kriteri		5.291836
F-İstatistiği	7.431600	Durbin-Watson istatistiği		1.470945
Prob(F-İstatistiği)	0.009384			

Çumra için ekim ayı grafiği incelendiğinde, 1973, 1977, 1984 ve 2003 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş kaydettiği; buna karşılık 1976, 2006, 2009, 2012 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 61).

**Şekil 61: Çumra İli Ekim Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ekim ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 55).

Böylece ekim ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülürken, Çumra için anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 55: Çumra Ekim Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM

Yöntem: En Küçük Kareler

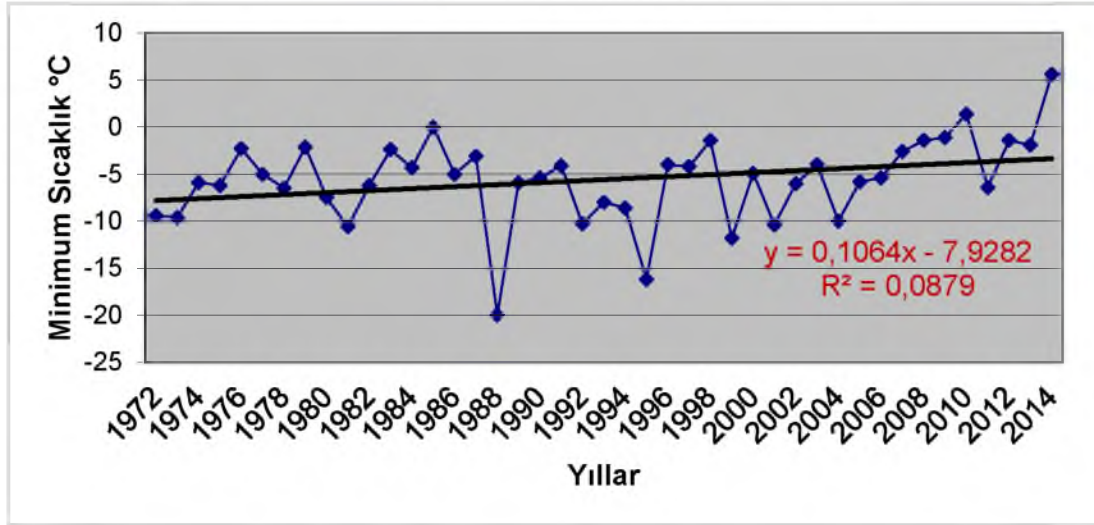
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.077528	0.028553	1.426380	0.1613
C	-1.882797	0.721219	-1.845345	0.0722
R-kare	0.107777	Bağımlı değ. ortalaması		-0.434884
Düzeltilmiş R-Kare	0.094040	St.sapma bağımlı değişken		2.351988
Regresyon st.hata	2.323545	Akaïke info Kriteri		4.569461
Hata kareler toplamı	221.3534	Schwarz Kriteri		4.651377
Log likelihood	-96.24340	Hannan-Quinn Kriteri		4.599669
F-İstatistiği	2.034560	Durbin-Watson istatistiği		2.354926
Prob(F-İstatistiği)	0.161329			

### 3.2.11. Minimum Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili kasım ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1981, 1988, 1995 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1985, 1999, 2010 ve 2014 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 62).



Şekil 62: Konya İli Kasım Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da kasım ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 56).

Tablo 56: Konya İli Kasım Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

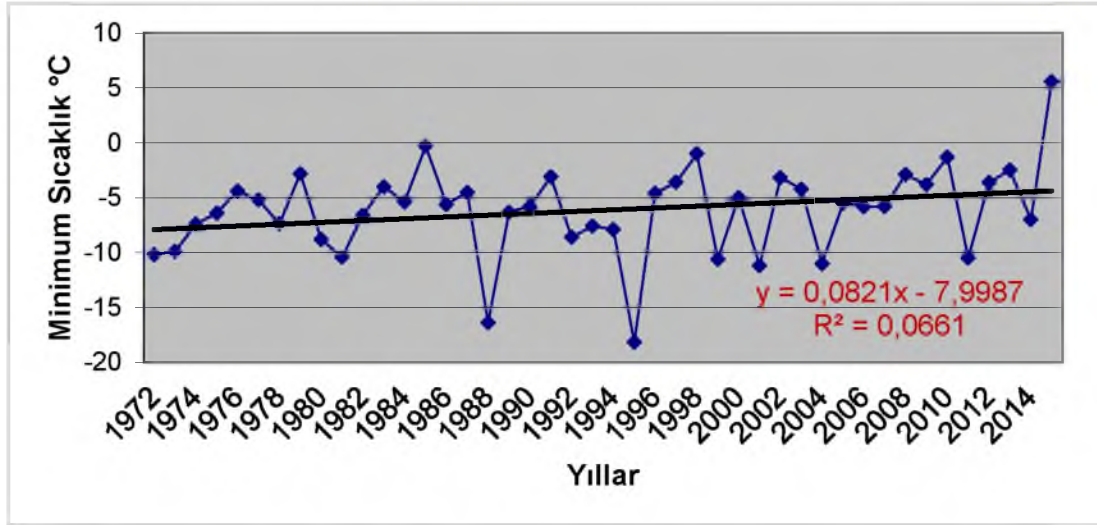
Bağımlı Değişken: KASIM

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.106358	0.053520	1.987238	0.0636
C	-7.928239	1.351851	-5.864728	0.0000
R-kare	0.087857	Bağımlı değ. ortalaması		-5.588372
Düzeltilmiş R-Kare	0.065610	St.sapma bağımlı değişken		4.505563
Regresyon st.hata	4.355251	Akaike info Kriteri		5.826037
Hata kareler toplamı	777.6965	Schwarz Kriteri		5.907953
Log likelihood	-123.2598	Hannan-Quinn Kriteri		5.856245
F-İstatistiği	3.949116	Durbin-Watson istatistiği		1.728906
Prob(F-İstatistiği)	0.053604			

Çumra için kasım ayı grafiği incelendiğinde, 1988 ve 1996 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde düşüş kaydettiği; buna karşılık 1985, 1998, 2010 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 63).

Şekil 63: Çumra Kasım Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da kasım ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 57).

Böylece kasım ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

Tablo 57: Çumra Kasım Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: KASIM  
Yöntem: En Küçük Kareler

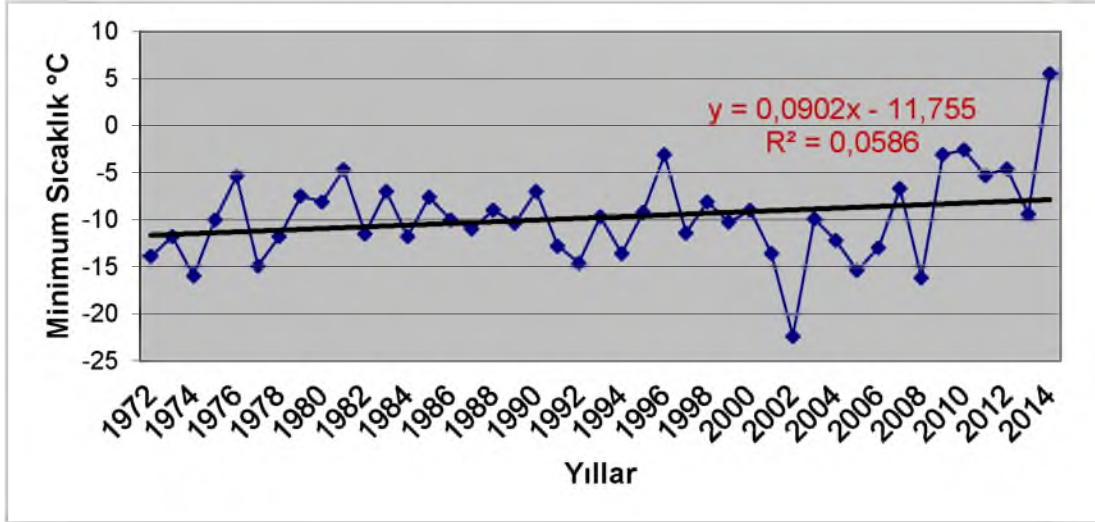
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.048883	0.045666	1.070442	0.2907
C	-7.500997	1.153455	-6.503070	0.0000
R-kare	0.067188	Bağımlı değ. ortalaması		-6.425581
Düzeltilmiş R-Kare	0.003461	St.sapma bağımlı değişken		3.722524
Regresyon st.hata	3.716078	Akaike info Kriteri		5.508610
Hata kareler toplamı	566.1786	Schwarz Kriteri		5.590526
Log likelihood	-116.4351	Hannan-Quinn Kriteri		5.538818
F-İstatistiği	1.145847	Durbin-Watson istatistiği		2.135064
Prob(F-İstatistiği)	0.290682			

### 3.2.12. Minimum Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili aralık ayına yönelik grafik incelendiğinde, 1974, 2002 ve 2008 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık

1976, 1981, 1996, 2010 ve 2014 yıllarında önemli yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 64).

**Şekil 64: Konya İli Aralık Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da aralık ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 58).

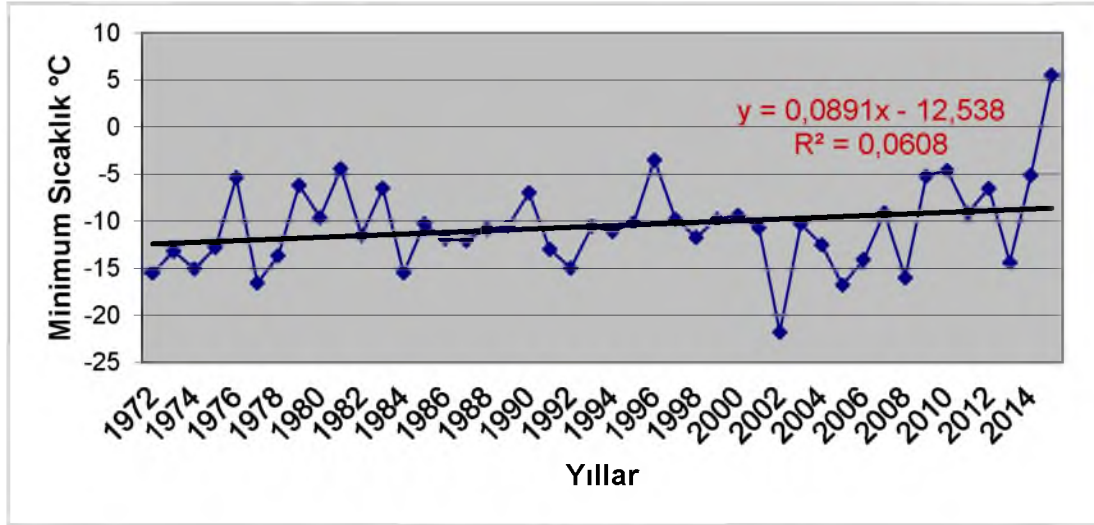
**Tablo 58: Konya İli Aralık Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.090245	0.056486	1.597657	0.1178
C	-11.75515	1.426751	-8.239106	0.0000
R-kare	0.058608	Bağımlı değ. ortalaması	-9.769767	
Düzeltilmiş R-Kare	0.035647	St.sapma bağımlı değişken	4.680737	
Regresyon st.hata	4.596554	Akaike info Kriteri	5.933886	
Hata kareler toplamı	866.2605	Schwarz Kriteri	6.015802	
Log likelihood	-125.5785	Hannan-Quinn Kriteri	5.964094	
F-İstatistiği	2.552509	Durbin-Watson istatistiği	1.601736	
Prob(F-İstatistiği)	0.117799			

Çumra için aralık ayı grafiği incelendiğinde, 1977, 1984 ve 2002 yıllarında minimum sıcaklık değerlerinde önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1981, 1996, 2010 ve 2014 yıllarında ise önemli artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 65).

Şekil 65: Çumra Aralık Ayı Minimum Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da aralık ayına ilişkin minimum sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı minimum sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 59).

Böylece aralık ayına yönelik, hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

Tablo 59: Çumra Aralık Ayı Minimum Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: ARALIK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.089162	0.048938	0.861543	0.3939
C	-12.53455	1.236116	-9.573978	0.0000
R-kare	0.067782	Bağımlı değ. ortalaması		-10.90698
Düzeltilmiş R-Kare	-0.006175	St.sapma bağımlı değişken		3.970150
Regresyon st.hata	3.982388	Akaike info Kriteri		5.647036
Hata kareler toplamı	650.2361	Schwarz Kriteri		5.728952
Log likelihood	-119.4113	Hannan-Quinn Kriteri		5.677244
F-İstatistiği	0.742257	Durbin-Watson istatistiği		2.002992
Prob(F-İstatistiği)	0.393950			

Tablo 60'ta görüleceği üzere minimum sıcaklıklarda; mayıs, eylül ve ekim aylarında sadece Konya'da değişim görülmektedir. Haziran, temmuz ve ağustos aylarında ise her iki merkezde de değişim görülmekle birlikte, bu ayların hepsinde Konya'da daha fazla değişim yaşanmaktadır. Yaşanan değişimlerin hepsi artış yönünde görülmektedir. Ocak, şubat, mart, nisan, kasım ve aralık aylarında ise her iki merkezde de değişim görülmemektedir (Tablo 60).

**Tablo 60: Aylar Bazında Minimum Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

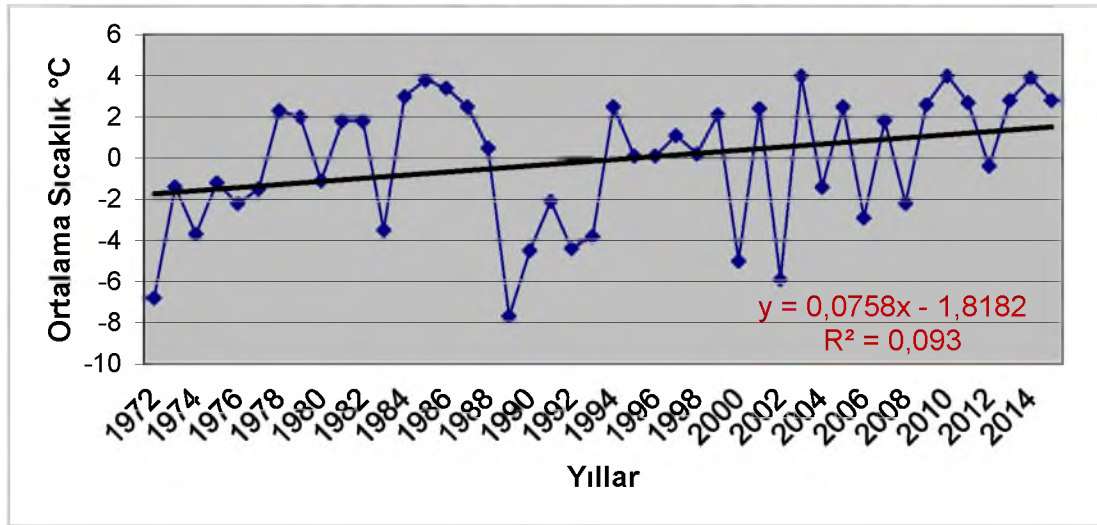
AYLAR	KONYA		ÇUMRA	
	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %
<b>Ocak</b>	-	-	-	-
<b>Şubat</b>	-	-	-	-
<b>Mart</b>	-	-	-	-
<b>Nisan</b>	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	0.11	25	-	-
<b>Haziran</b>	0.10	22	0.08	18
<b>Temmuz</b>	0.16	46	0.09	21
<b>Ağustos</b>	0.17	48	0.14	18
<b>Eylül</b>	0.10	19	-	-
<b>Ekim</b>	0.11	19	-	-
<b>Kasım</b>	-	-	-	-
<b>Aralık</b>	-	-	-	-

### 3.3. ORTALAMA SICAKLIKLAR

#### 3.3.1. Ortalama Sıcaklık Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ocak ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1972, 1989, 2000 ve 2002 yıllarında düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1985, 1986, 2003 2010 ve 2014 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyrini iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 66).

Şekil 66: Konya İli Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ocak ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama ocak sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %9'unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama ocak sıcaklıklarını  $0.07 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 61).

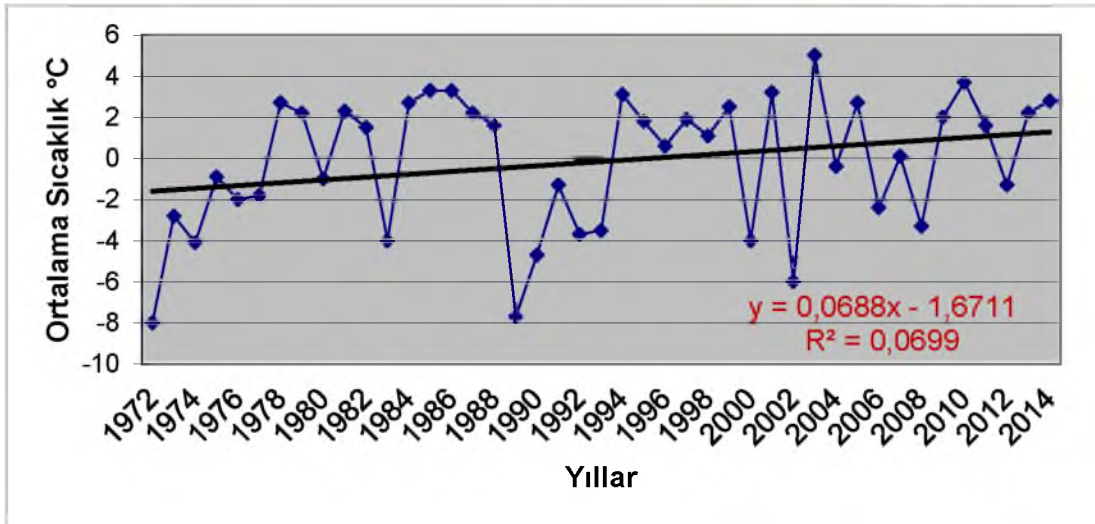
**Tablo 61: Konya İli Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.075829	0.038148	1.874005	0.0381
C	-1.818213	0.963560	-1.820492	0.0760
R-Kare	0.093898	Bağımlı değ. ortalaması		-0.181395
Düzeltilmiş R-Kare	0.056432	St.sapma bağımlı değişken		3.195775
Regresyon st.hata	3.104294	Akaike info Kriteri		5.148845
Hata kareler toplamı	395.1022	Schwarz Kriteri		5.230761
Log likelihood	-108.7002	Hannan-Quinn Kriteri		5.179053
F-İstatistiği	3.511896	Durbin-Watson istatistiği		1.823768
Prob(F-İstatistiği)	0.068068			

Çumra için ocak ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1972, 1989, 2002 yıllarında ani düşüşler kaydettiği; 1979, 1981, 1984-85, 1994, 2001, 2003 ve 2011 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 67).

**Şekil 67: Çumra Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ocak ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 62).

Böylece ocak ayına yönelik, Çumra için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Konya için anlamlı artış belirlenmiştir.



**Tablo 62: Çumra Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

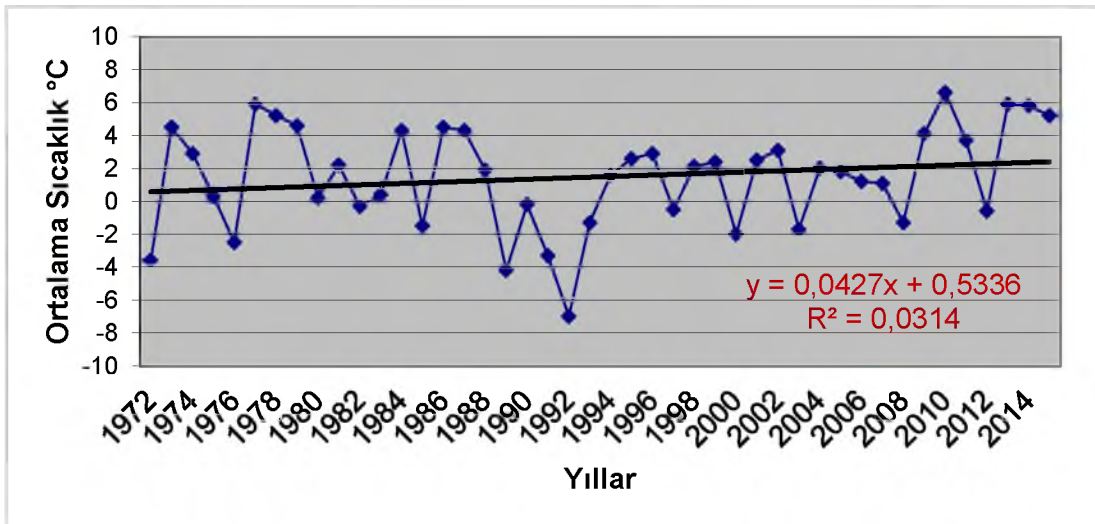
Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.068771	0.039177	1.755397	0.0867
C	-1.671096	0.989553	-1.688739	0.0989
R-Kare	0.069903	Bağımlı değ. ortalaması		-0.158140
Düzeltilmiş R-Kare	0.047218	St.sapma bağımlı değişken		3.266076
Regresyon st.hata	3.188036	Akaike info Kriteri		5.202082
Hata kareler toplamı	416.7064	Schwarz Kriteri		5.283998
Log likelihood	-109.8448	Hannan-Quinn Kriteri		5.232290
F-İstatistiği	3.081417	Durbin-Watson istatistiği		1.825825
Prob(F-İstatistiği)	0.086661			

### 3.3.2. Ortalama Sıcaklık Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili şubat ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1973,1977 1986-87, 2010 ve 2012-2013 yıllarında yükseliş yaşandığı; buna karşılık 1972, 1976, 1989, 1992 yıllarında düşüşler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 68).

**Şekil 68: Konya İli Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da şubat ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 63).

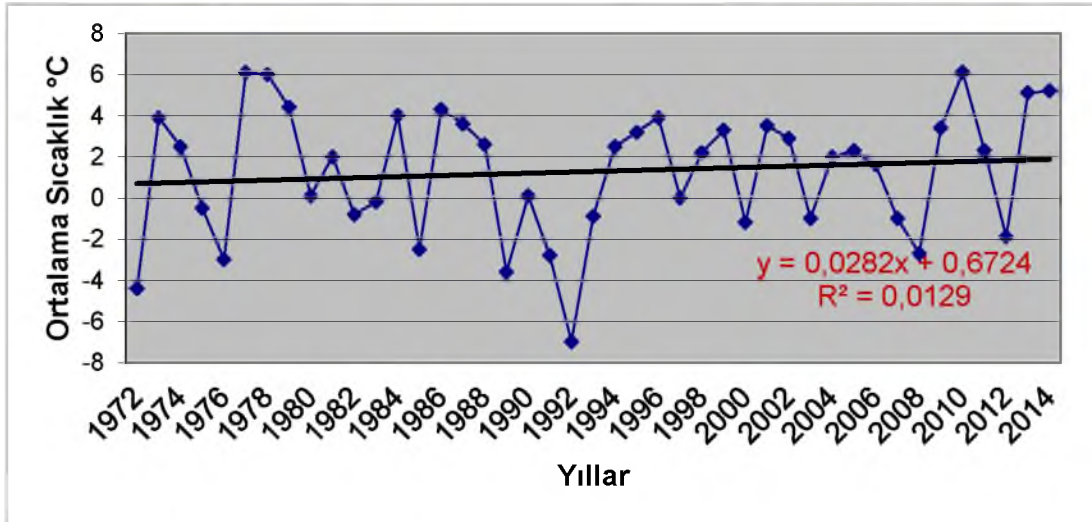


**Tablo 63: Konya İli Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.042794	0.037948	0.882650	0.3826
C	0.533625	0.958504	0.701536	0.4869
R-Kare	0.038647	Bağımlı değ. ortalaması		1.409302
Düzeltilmiş R-Kare	0.025288	St.sapma bağımlı değişken		3.079874
Regresyon st.hata	3.088007	Akaike info Kriteri		5.138324
Hata kareler toplamı	390.9672	Schwarz Kriteri		5.220240
Log likelihood	-108.4740	Hannan-Quinn Kriteri		5.168532
F-İstatistiği	0.779072	Durbin-Watson istatistiği		1.531324
Prob(F-İstatistiği)	0.382571			

Çumra için şubat ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1972, 1976, 1985, 1989, 1992, 2008 ve 2012 yıllarında ani düşüşler gözlemlendi; buna karşılık 1973, 1977-78, 1983, 1984-1985, 1995, 2009, 2013 ve 2014 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendi belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 69).

**Şekil 69: Çumra Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da şubat ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 64).

Böylece Konya ve Çumra için şubat ayına yönelik zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

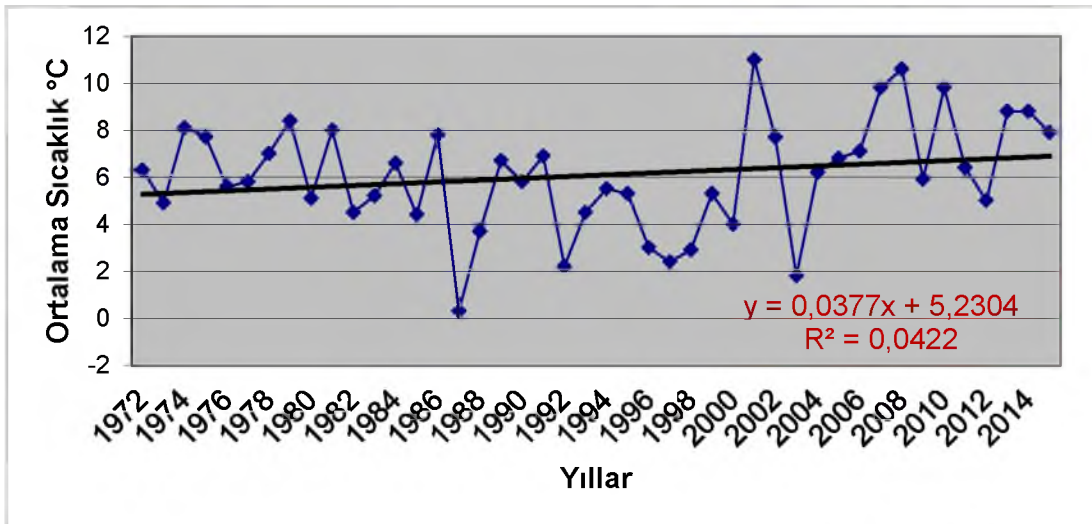
**Tablo 64: Çumra Şubat Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.028209	0.038510	0.732515	0.4680
C	0.672425	0.972706	0.691294	0.4933
R-Kare	0.012918	Bağımlı değ. ortalaması		1.293023
Düzeltilmiş R-Kare	-0.011157	St.sapma bağımlı değişken		3.116423
Regresyon st.hata	3.133760	Akaike info Kriteri		5.167739
Hata kareler toplamı	402.6385	Schwarz Kriteri		5.249656
Log likelihood	-109.1064	Hannan-Quinn Kriteri		5.197947
F-İstatistiği	0.536578	Durbin-Watson istatistiği		1.641204
Prob(F-İstatistiği)	0.468021			

### 3.3.3. Ortalama Sıcaklık Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mart ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1987, 1992, 1997 ve 2003 yıllarında düşüşler yaşandığı; buna karşılık 2001, 2007 ve 2009 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 70).

**Şekil 70: Konya İli Mart Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da mart ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 65).

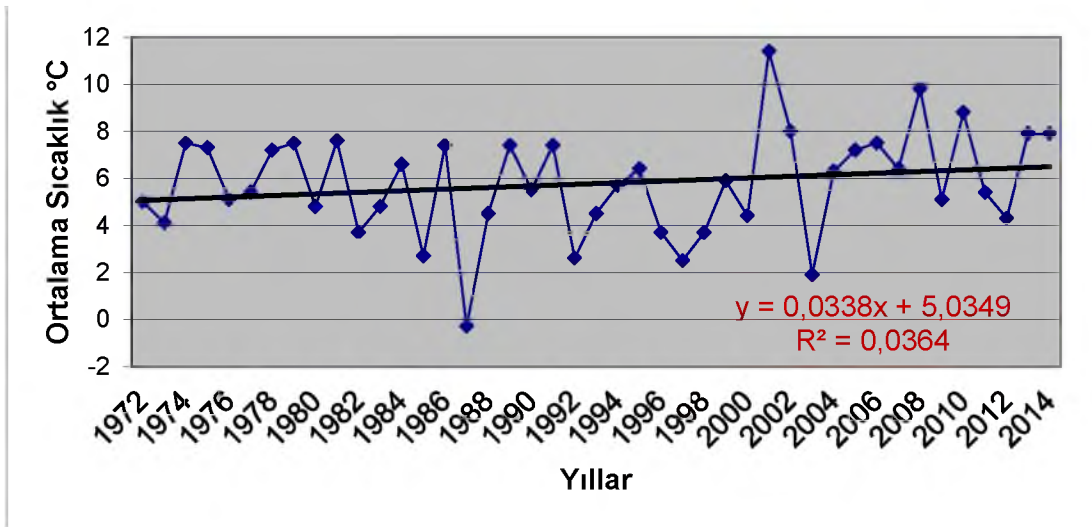
**Tablo 65: Konya İli Mart Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MART

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.037785	0.029007	1.185397	0.2427
C	5.230431	0.732690	7.207319	0.0000
R-Kare	0.043137	Bağımlı değ. ortalaması		6.037209
Düzeltilmiş R-Kare	0.009555	St.sapma bağımlı değişken		2.371861
Regresyon st.hata	2.360503	Akaike info Kriteri		4.601022
Hata kareler toplamı	228.4509	Schwarz Kriteri		4.682938
Log likelihood	-96.92196	Hannan-Quinn Kriteri		4.631230
F-İstatistiği	1.405167	Durbin-Watson istatistiği		1.658071
Prob(F-İstatistiği)	0.242686			

Çumra için mart ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1987, 1992, 1997 ve 2003 yıllarında ani düşüşler gözlemlendiği; buna karşılık 2000, 2007 ve 2009 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 71).

**Şekil 71: Çumra Mart Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra' da mart ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 66).

Böylece Konya ve Çumra için mart ayına yönelik zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

**Tablo 66: Çumra Mart Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

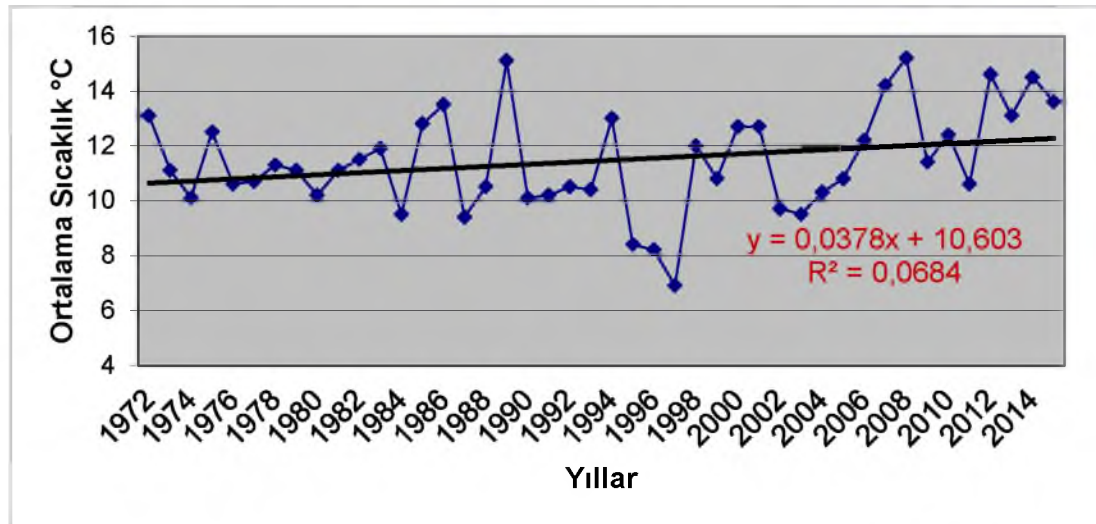
Bağımlı Değişken: MART

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.033827	0.027190	1.244104	0.2205
C	5.034884	0.686772	7.331229	0.0000
R-Kare	0.036378	Bağımlı değ. ortalaması		5.779070
Düzeltilmiş R-Kare	0.012875	St.sapma bağımlı değişken		2.226952
Regresyon st.hata	2.212569	Akaïke info Kriteri		4.471581
Hata kareler toplamı	200.7140	Schwarz Kriteri		4.553497
Log likelihood	-94.13900	Hannan-Quinn Kriteri		4.501789
F-İstatistiği	1.547794	Durbin-Watson istatistiği		2.135984
Prob(F-İstatistiği)	0.220527			

### 3.3.4. Ortalama Sıcaklık Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili nisan ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1997 yılında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1989, 2007, 2011 ve 2013 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgali bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 72).

**Şekil 72: Konya İli Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da nisan ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 67).

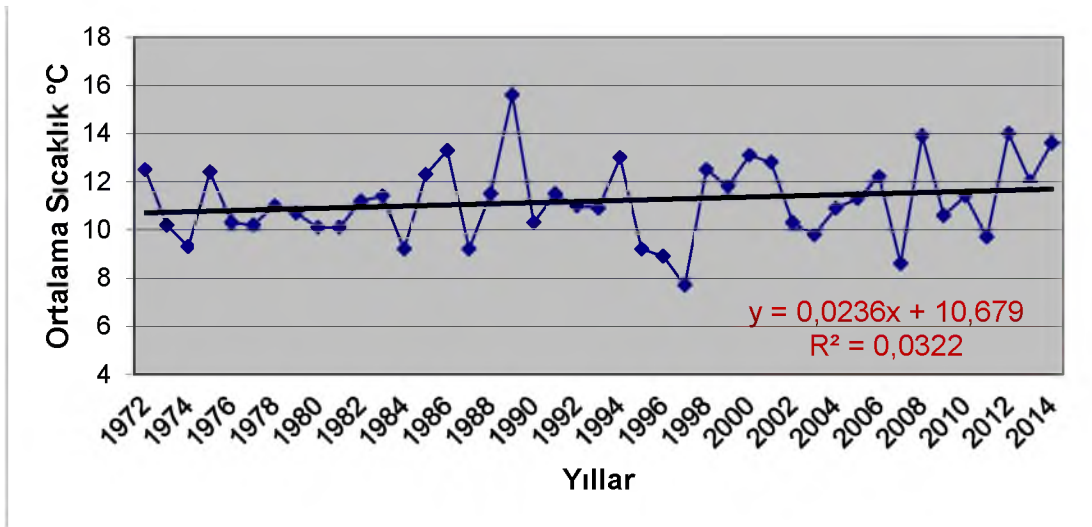
**Tablo 67: Konya İli Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: NISAN

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.037819	0.022418	1.490742	0.1437
C	10.00344	0.566240	18.84262	0.0000
R-Kare	0.061416	Bağımlı değ. ortalaması		11.40465
Düzeltilmiş R-Kare	0.028280	St.sapma bağımlı değişken		1.850605
Regresyon st.hata	1.824250	Akaike info Kriteri		4.085611
Hata kareler toplamı	136.4435	Schwarz Kriteri		4.167527
Log likelihood	-85.84063	Hannan-Quinn Kriteri		4.115819
F-İstatistiği	2.222311	Durbin-Watson istatistiği		1.572764
Prob(F-İstatistiği)	0.143683			

Çumra için nisan ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1997, 2007 ve 2011 yıllarında düşüşler yaşandı; buna karşılık 1989, 2007 ve 2011 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 73).

**Şekil 73: Çumra Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da nisan ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 68).

Böylece, nisan ayına yönelik, Konya ve Çumra için nisan ayına yönelik zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmemiştir.

**Tablo 68: Çumra Nisan Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

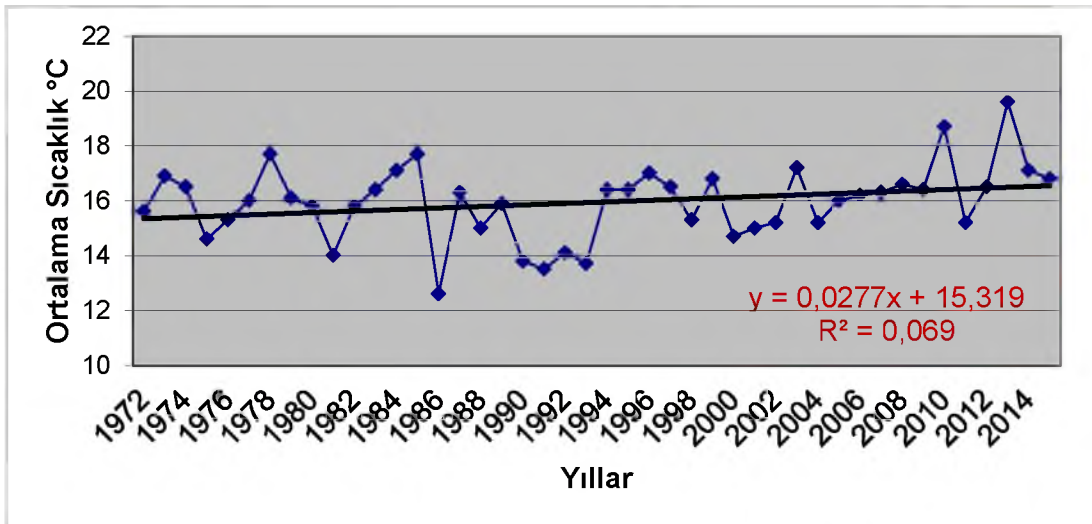
Bağımlı Değişken: NISAN

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.023573	0.020177	1.168315	0.2494
C	10.67907	0.509641	20.95412	0.0000
R-Kare	0.032219	Bağımlı değ. ortalaması		11.19767
Düzeltilmiş R-Kare	0.008615	St.sapma bağımlı değişken		1.649024
Regresyon st.hata	1.641906	Akaïke info Kriteri		3.874987
Hata kareler toplamı	110.5300	Schwarz Kriteri		3.956904
Log likelihood	-81.31223	Hannan-Quinn Kriteri		3.905196
F-İstatistiği	1.364961	Durbin-Watson istatistiği		2.184759
Prob(F-İstatistiği)	0.249428			

### 3.3.5. Ortalama Sıcaklık Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mayıs ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1985 yılında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 2010 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 74).

**Şekil 74: Konya İli Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da mayıs ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 69).



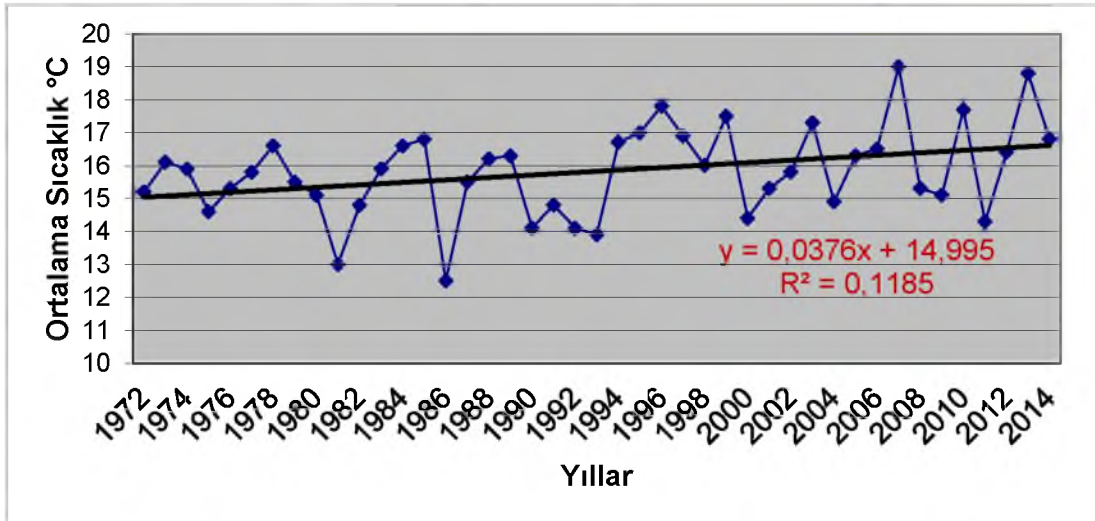
**Tablo 69: Konya İli Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MAYIS

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.027780	0.016468	1.632239	0.1103
C	15.31089	0.415966	36.85856	0.0000
R-Kare	0.091016	Bağımlı değ. ortalaması		15.92326
Düzeltilmiş R-Kare	0.038114	St.sapma bağımlı değişken		1.366406
Regresyon st.hata	1.340114	Akaike info Kriteri		3.468781
Hata kareler toplamı	73.63209	Schwarz Kriteri		3.550697
Log likelihood	-72.57879	Hannan-Quinn Kriteri		3.498989
F-İstatistiği	2.664205	Durbin-Watson istatistiği		1.723158
Prob(F-İstatistiği)	0.110287			

Çumra için mayıs ayı grafiği incelendiğinde, 1980 ve 1986 yıllarında düşüşler kaydettiği; buna karşılık 2006 ve 2012 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 75).

**Şekil 75: Çumra Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mayıs ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, ortalama mayıs sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %11'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama mayıs sıcaklıklarını  $0.03 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 70).

Böylece mayıs ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Çumra için anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 70: Çumra Mayıs Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

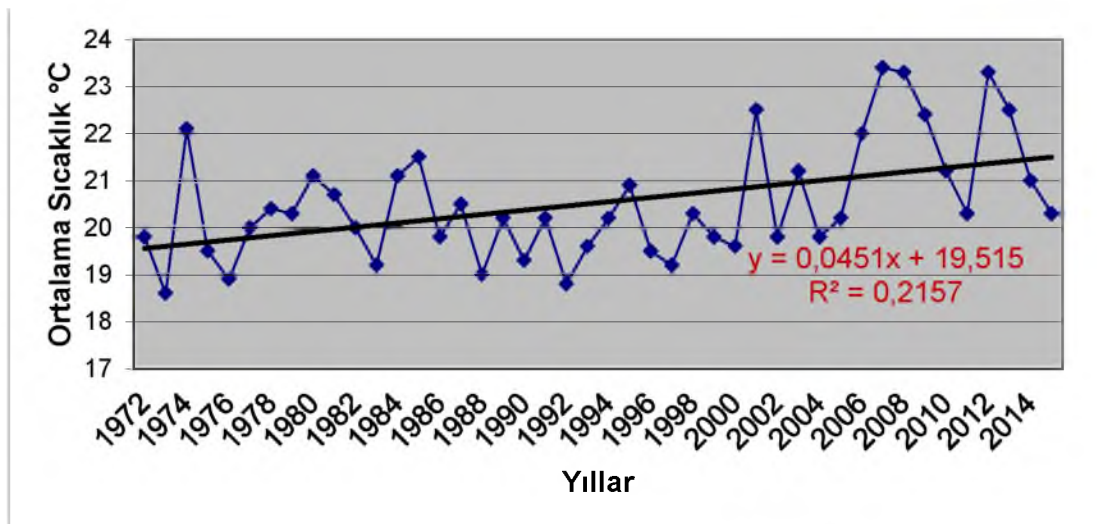
Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.037647	0.016038	2.347440	0.0238
C	14.99502	0.405088	37.01673	0.0000
R-Kare	0.118478	Bağımlı değ. ortalaması		15.82326
Düzeltilmiş R-Kare	0.096978	St.sapma bağımlı değişken		1.373358
Regresyon st.hata	1.305068	Akaıke info Kriteri		3.415782
Hata kareler toplamı	69.83129	Schwarz Kriteri		3.497699
Log likelihood	-71.43932	Hannan-Quinn Kriteri		3.445991
F-İstatistiği	5.510477	Durbin-Watson istatistiği		1.919756
Prob(F-İstatistiği)	0.023811			

### 3.3.6. Ortalama Sıcaklık Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili haziran ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1973, 1983, 1988, 1992 ve 1997 yıllarında düşüş yaşandığı; buna karşılık 1974, 2001, 2006-07 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 76).

**Şekil 76: Konya İli Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da haziran ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.



( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %21'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama haziran sıcaklıklarını  $0.04\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 71).

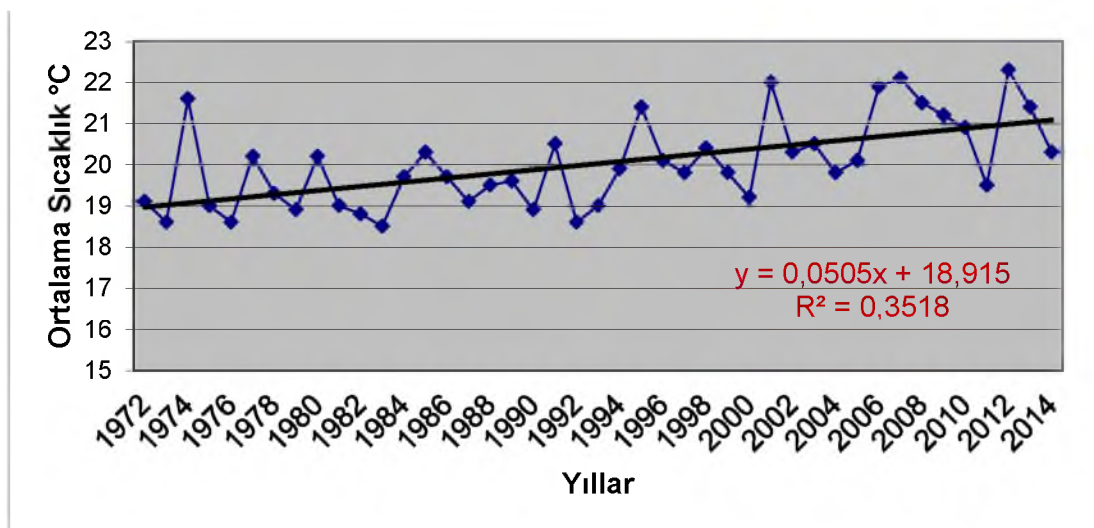
**Tablo 71: Konya İli Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: HAZİRAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.045164	0.013686	3.584860	0.0009
C	19.51548	0.345699	56.27861	0.0000
R-Kare	0.218643	Bağımlı değ. ortalaması		20.53488
Düzeltilmiş R-Kare	0.190073	St.sapma bağımlı değişken		1.261119
Regresyon st.hata	1.113738	Akaïke info Kriteri		3.098715
Hata kareler toplamı	50.85687	Schwarz Kriteri		3.180632
Log likelihood	-64.62238	Hannan-Quinn Kriteri		3.128924
F-İstatistiği	12.85122	Durbin-Watson istatistiği		1.641929
Prob(F-İstatistiği)	0.000889			

Çumra için haziran ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1983, 1989, 1991, 1999 ve 2010 yıllarında düşüşler gözleendiği; buna karşılık 1973, 1994, 2000, 2007 ve 2012 yıllarında ise artışlar gözleendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 77).

**Şekil 77: Çumra Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da haziran ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir.

( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi ortalama haziran sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %35'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama haziran sıcaklıklarını  $0.05\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 72).

Böylece haziran ayına yönelik hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 72: Çumra Haziran Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: HAZİRAN

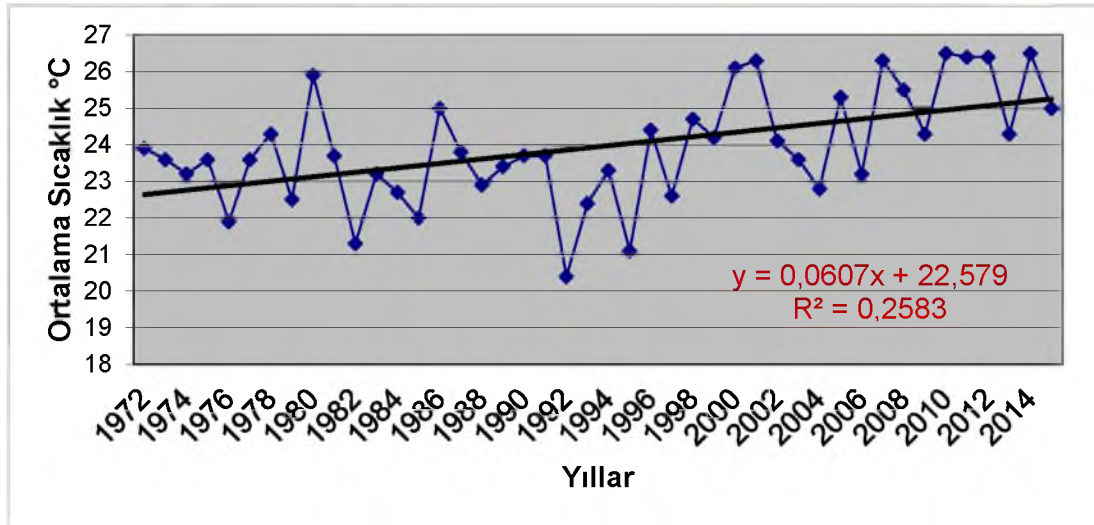
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.050498	0.010705	4.717123	0.0000
C	18.91462	0.270402	69.94994	0.0000
R-Kare	0.351791	Bağımlı değ. ortalaması		20.02558
Düzeltilmiş R-Kare	0.335981	St.sapma bağımlı değişken		1.069066
Regresyon st.hata	0.871153	Akaike info Kriteri		2.607397
Hata kareler toplamı	31.11522	Schwarz Kriteri		2.689313
Log likelihood	-54.05904	Hannan-Quinn Kriteri		2.637605
F-İstatistiği	22.25125	Durbin-Watson istatistiği		2.100770
Prob(F-İstatistiği)	0.000028			

### 3.3.7. Ortalama Sıcaklık Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili temmuz ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1981, 1992 ve 1994 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1979, 1986, 2000, 2006, 2009-10 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 78).

Şekil 78: Konya İli Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da temmuz ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %25’ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama temmuz sıcaklıklarını  $0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 73).

Tablo 73: Konya İli Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

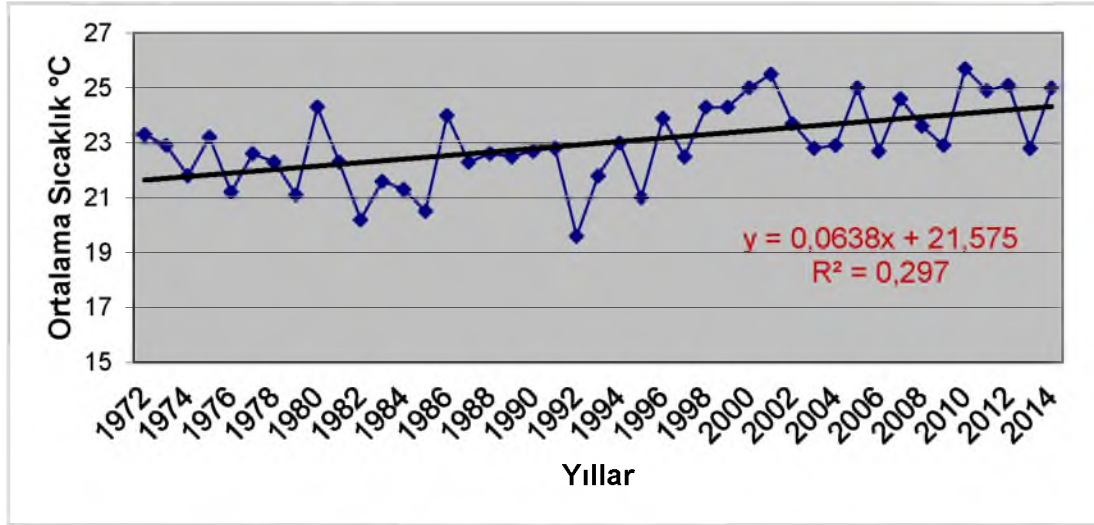
Bağımlı Değişken: TEMMUZ

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.060758	0.016628	3.702581	0.0006
C	22.57945	0.420008	53.72864	0.0000
R-Kare	0.250582	Bağımlı değ. ortalaması		23.92093
Düzeltilmiş R-Kare	0.232303	St.sapma bağımlı değişken		1.544353
Regresyon st.hata	1.353136	Akaike info Kriteri		3.488122
Hata kareler toplamı	75.07009	Schwarz Kriteri		3.570039
Log likelihood	-72.99463	Hannan-Quinn Kriteri		3.518331
F-İstatistiği	13.70911	Durbin-Watson istatistiği		1.771931
Prob(F-İstatistiği)	0.000629			

Çumra için temmuz ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1992 yılında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1980, 1985, 1999, 2004, 2006 ve 2008 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 79).

Şekil 79: Çumra Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da temmuz ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, ortalama temmuz sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %29’unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama temmuz sıcaklıklarını  $0.06\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 74).

Böylece temmuz ayına yönelik hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

Tablo 74: Çumra Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

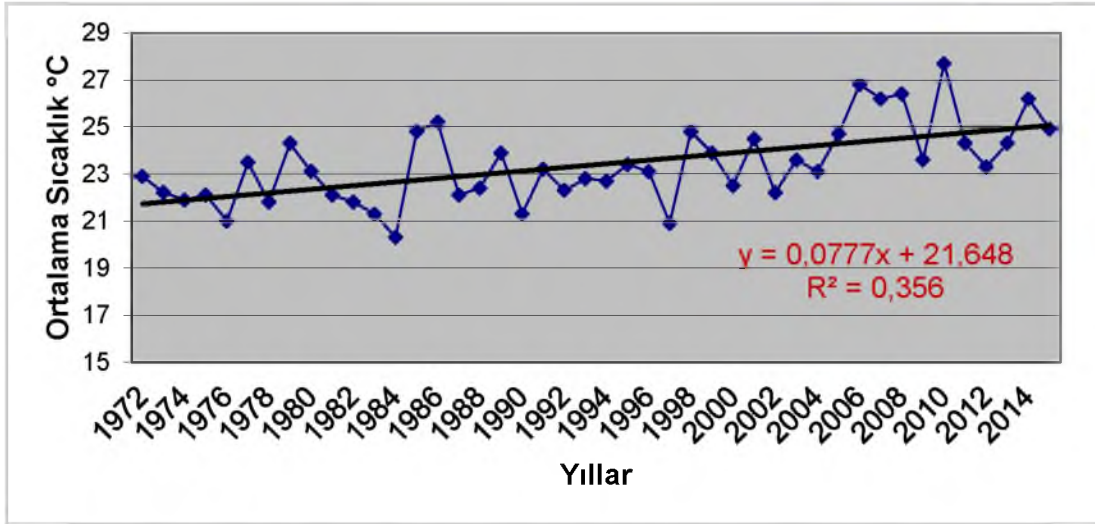
Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.063818	0.015334	4.161732	0.0002
C	21.57508	0.387326	55.70266	0.0000
R-Kare	0.296982	Bağımlı değ. ortalaması		22.97907
Düzeltilmiş R-Kare	0.279836	St.sapma bağımlı değişken		1.470432
Regresyon st.hata	1.247846	Akaike info Kriteri		3.326109
Hata kareler toplamı	63.84185	Schwarz Kriteri		3.408025
Log likelihood	-69.51135	Hannan-Quinn Kriteri		3.356317
F-İstatistiği	17.32001	Durbin-Watson istatistiği		1.876262
Prob(F-İstatistiği)	0.000158			

### 3.3.8. Ortalama Sıcaklık Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ağustos ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1984 ve 1997 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1976,1979, 1984, 1986, 2004 ve 2009 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 80).

Şekil 80: Konya İli Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da ağustos ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %34’ünü açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama ağustos sıcaklıklarını  $0.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 75).

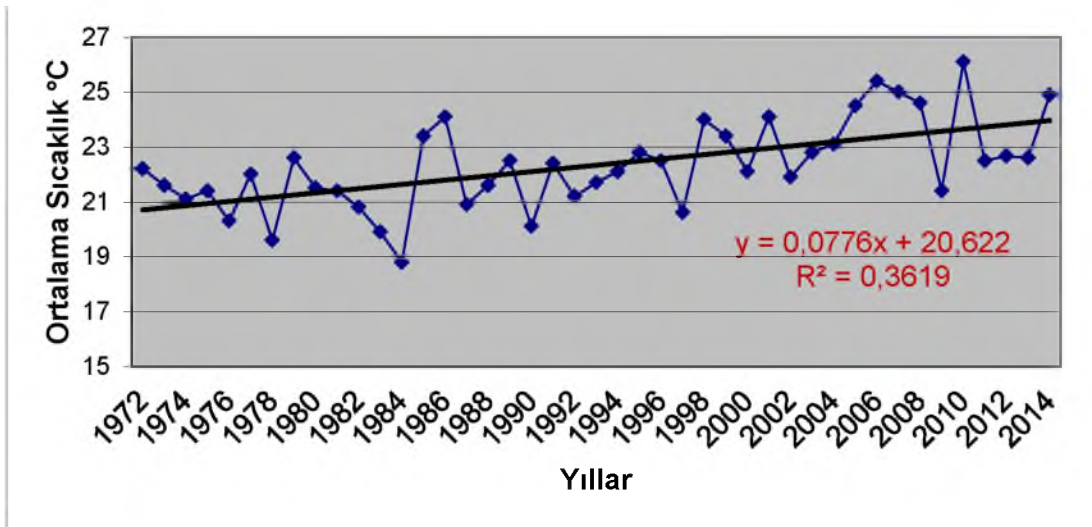
**Tablo 75: Konya İli Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: AĞUSTOS

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.077224	0.016887	4.632260	0.0000
C	21.63953	0.426538	50.73293	0.0000
R-Kare	0.343557	Bağımlı değ. ortalaması		23.36047
Düzeltilmiş R-Kare	0.327546	St.sapma bağımlı değişken		1.675757
Regresyon st.hata	1.374176	Akaïke info Kriteri		3.518980
Hata kareler toplamı	77.42271	Schwarz Kriteri		3.600897
Log likelihood	-73.65808	Hannan-Quinn Kriteri		3.549188
F-İstatistiği	21.45783	Durbin-Watson istatistiği		1.919730
Prob(F-İstatistiği)	0.000036			

Çumra için ağustos ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1976, 1984, 1997, 2008 yıllarında önemli düşüş gözlemlendiği; buna karşılık 1984, 1986, 1999, 2006, 2009 ve 2014 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 81).

**Şekil 81: Çumra Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ağustos ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, ortalama ağustos sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %35'ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama ağustos sıcaklıklarını  $0.07\text{ }^{\circ}\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 76).

Böylece ağustos ayına yönelik hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 76: Çumra Ağustos Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

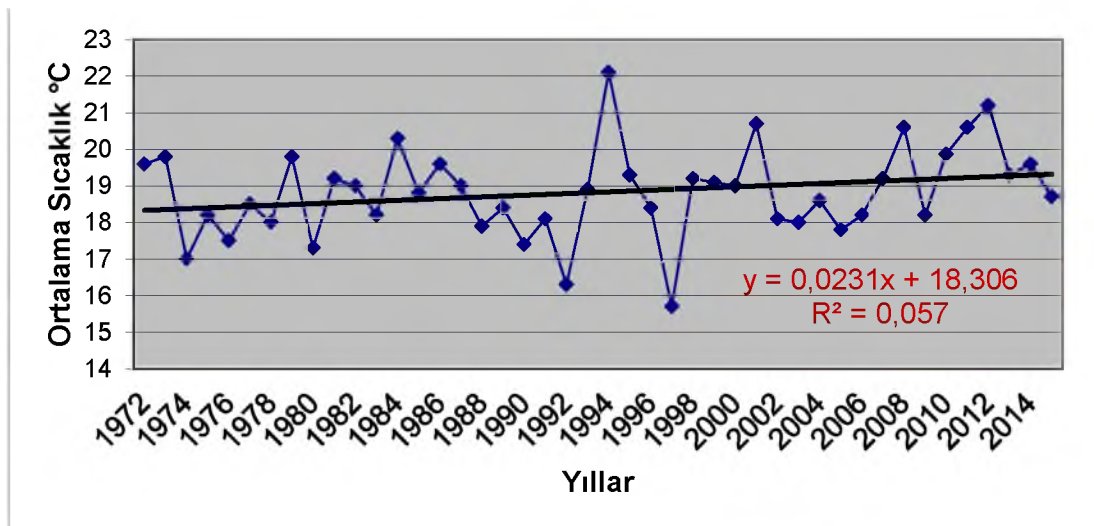
Bağımlı Değişken: AĞUSTOS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.076548	0.016204	4.723982	0.0000
C	20.63688	0.409294	50.42069	0.0000
R-Kare	0.352454	Bağımlı değ. ortalaması		22.32093
Düzeltilmiş R-Kare	0.336661	St.sapma bağımlı değişken		1.619018
Regresyon st.hata	1.318619	Akaıke info Kriteri		3.436443
Hata kareler toplamı	71.28905	Schwarz Kriteri		3.518359
Log likelihood	-71.88352	Hannan-Quinn Kriteri		3.466651
F-İstatistiği	22.31601	Durbin-Watson istatistiği		2.110040
Prob(F-İstatistiği)	0.000027			

### 3.3.9. Ortalama Sıcaklık Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili eylül ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1992 ve 1997 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1994, 2001, 2008 ve 2012 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgali bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 82).

**Şekil 82: Konya İli Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da eylül ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği



görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 77).

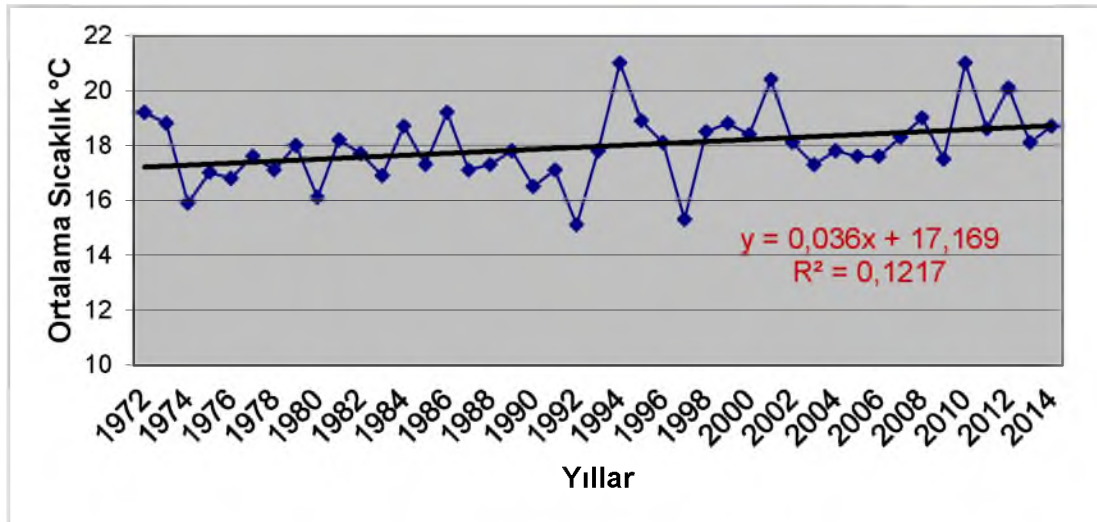
**Tablo 77: Konya İli Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.023112	0.015112	1.661661	0.1042
C	18.30675	0.381720	47.87474	0.0000
R-Kare	0.063095	Bağımlı değ. ortalaması		18.82721
Düzeltilmiş R-Kare	0.040244	St.sapma bağımlı değişken		1.255304
Regresyon st.hata	1.229785	Akaıke info Kriteri		3.296951
Hata kareler toplamı	62.00723	Schwarz Kriteri		3.378868
Log likelihood	-68.88445	Hannan-Quinn Kriteri		3.327159
F-İstatistiği	2.761116	Durbin-Watson istatistiği		1.787667
Prob(F-İstatistiği)	0.104210			

Çumra için eylül ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1974, 1979, 1992 ve 1997 yıllarında önemli düşüş gözleendiği; buna karşılık 1972, 1994, 2001, 2009 ve 2012 yıllarında ise artışlar gözleendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 83).

**Şekil 83: Çumra Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da eylül ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p<0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, ortalama eylül



sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %12'sini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama eylül sıcaklıklarını 0.03 °C artırmaktadır (Tablo 78).

Böylece eylül ayına yönelik, Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülmezken, Çumra için anlamlı artış belirlenmiştir.

**Tablo 78: Çumra Eylül Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

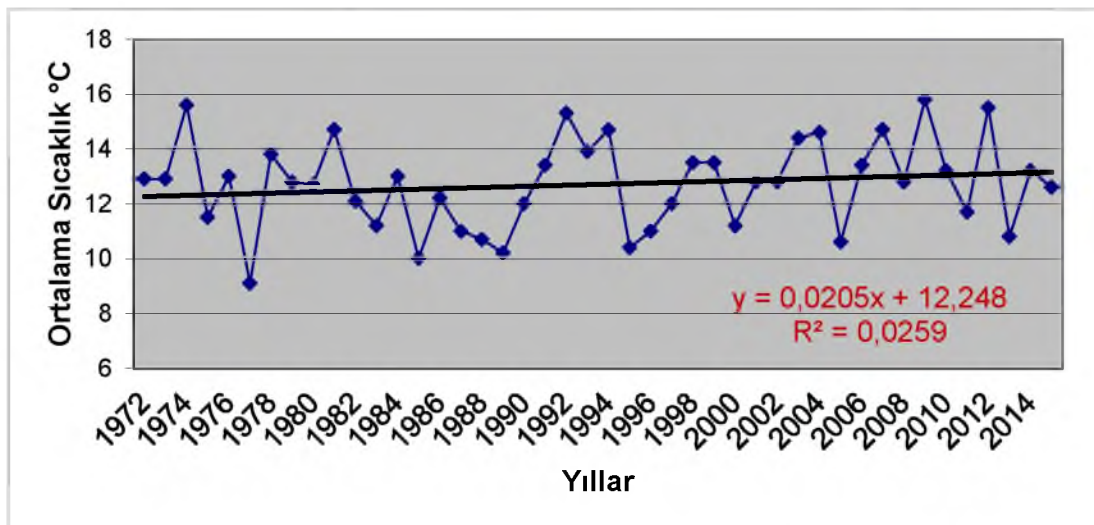
Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.035986	0.015095	2.383915	0.0218
C	17.16877	0.381289	45.02822	0.0000
R-Kare	0.121737	Bağımlı değ. ortalaması		17.96047
Düzeltilmiş R-Kare	0.100316	St.sapma bağımlı değişken		1.295071
Regresyon st.hata	1.228397	Akaike info Kriteri		3.294692
Hata kareler toplamı	61.86730	Schwarz Kriteri		3.376608
Log likelihood	-68.83588	Hannan-Quinn Kriteri		3.324900
F-Istatistiği	5.683052	Durbin-Watson istatistiği		1.924448
Prob(F-Istatistiği)	0.021841			

### 3.3.10. Ortalama Sıcaklık Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ekim ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1977, 1985, 1989, 1994, 2000, 2005, 2011 ve 2013 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1974, 1992, 2009 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 84).

**Şekil 84: Konya İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da ekim ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 79).

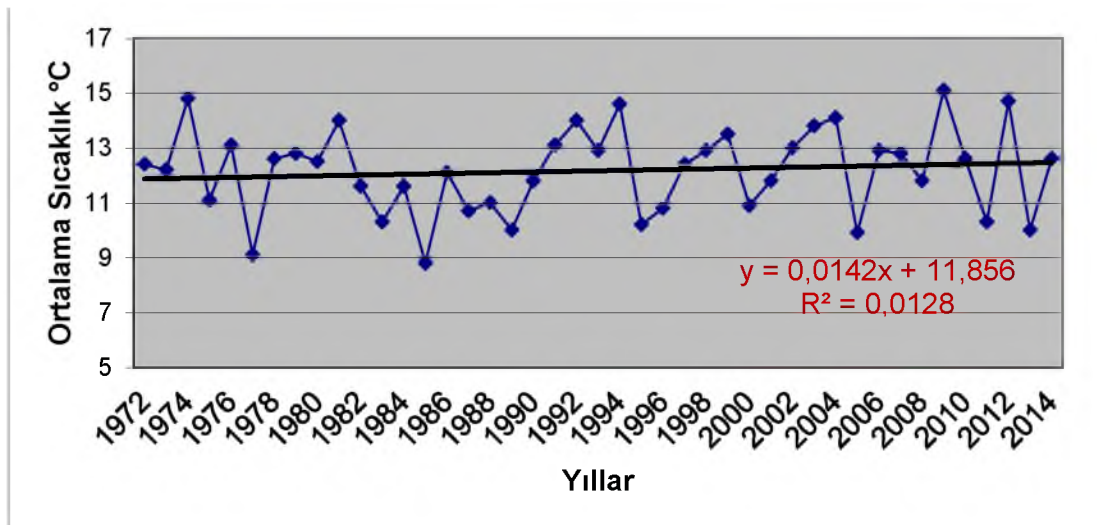
**Tablo 79: Konya İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.020520	0.020278	1.100656	0.2775
C	12.24860	0.512205	23.85878	0.0000
R-Kare	0.028699	Bağımlı değ. ortalaması		12.71163
Düzeltilmiş R-Kare	0.005009	St.sapma bağımlı değişken		1.654317
Regresyon st.hata	1.650169	Akaïke info Kriteri		3.885028
Hata kareler toplamı	111.6454	Schwarz Kriteri		3.966944
Log likelihood	-81.52809	Hannan-Quinn Kriteri		3.915236
F-İstatistiği	1.211443	Durbin-Watson istatistiği		2.046637
Prob(F-İstatistiği)	0.277467			

Çumra için ekim ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1976, 1985, 2005, 2011 ve 2013 yıllarında önemli düşüş kaydettiği; buna karşılık 1973,1981, 1991, 2009 ve 2012 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 85).

**Şekil 85: Çumra İli Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da ekim ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği

görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 80).

Böylece ekim ayına yönelik hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 80: Çumra Ekim Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM

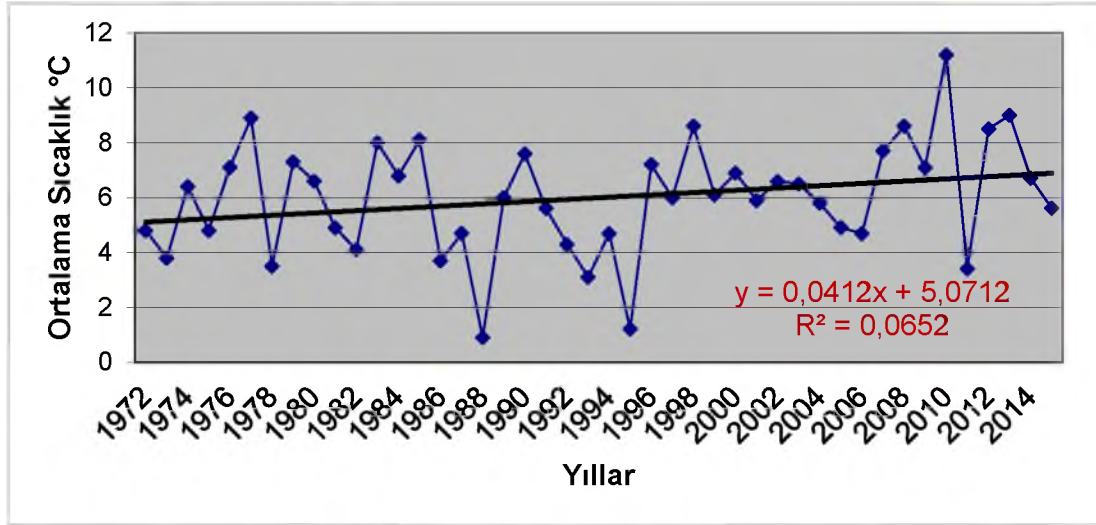
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.014165	0.019417	0.729496	0.4698
C	11.85581	0.490457	24.17298	0.0000
R-Kare	0.012813	Bağımlı değ. ortalaması		12.16744
Düzeltilmiş R-Kare	-0.011264	St.sapma bağımlı değişken		1.571278
Regresyon st.hata	1.580103	Akaïke info Kriteri		3.798252
Hata kareler toplamı	102.3658	Schwarz Kriteri		3.880169
Log likelihood	-79.66243	Hannan-Quinn Kriteri		3.828461
F-İstatistiği	0.532164	Durbin-Watson istatistiği		2.215612
Prob(F-İstatistiği)	0.469846			

### 3.3.11. Ortalama Sıcaklık Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili kasım ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1973, 1975, 1988, 1995 ve 2011 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1976, 1997, 2007, 2009 ve 2013 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 86).

Şekil 86: Konya İli Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da kasım ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 81).

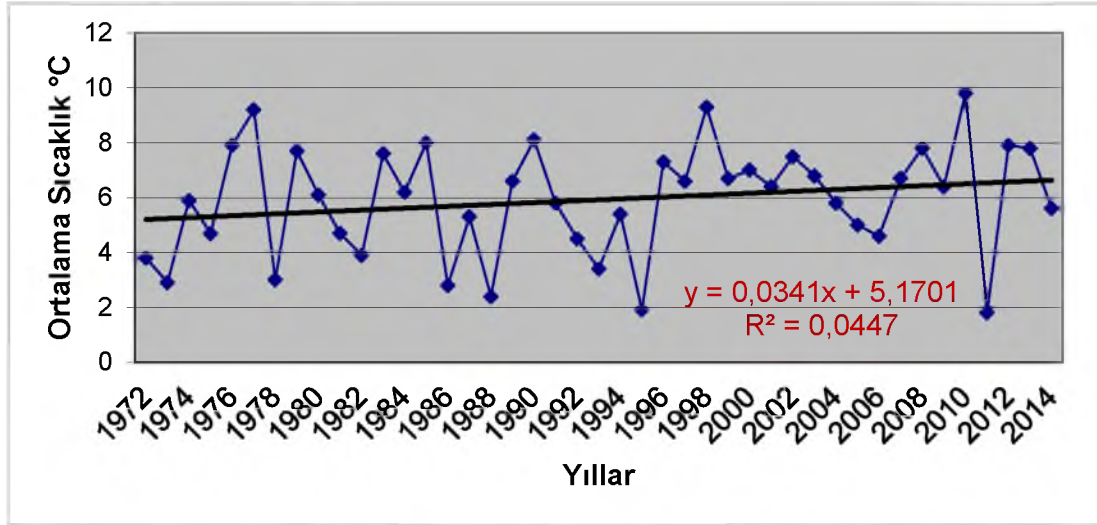
Tablo 81: Konya İli Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: KASIM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.041439	0.025075	1.812105	0.0773
C	5.071309	0.633374	7.905776	0.0000
R-Kare	0.074152	Bağımlı değ. ortalaması		6.006977
Düzeltilmiş R-Kare	0.051570	St.sapma bağımlı değişken		2.095278
Regresyon st.hata	2.040535	Akaike info Kriteri		4.309697
Hata kareler toplamı	170.7152	Schwarz Kriteri		4.391613
Log likelihood	-90.65848	Hannan-Quinn Kriteri		4.339905
F-İstatistiği	3.283726	Durbin-Watson istatistiği		2.022222
Prob(F-İstatistiği)	0.077298			

Çumra için kasım ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1973, 1978, 1982, 1986, 1988, 1995 ve 2011 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1976, 1997 ve 2010 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 87).

Şekil 87: Çumra Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da kasım ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 82).

Böylece kasım ayına yönelik hem Konya hem de Çumra için zamana bağlı anlamlı artış belirlenmemiştir.

Tablo 82: Çumra Kasım Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: KASIM  
Yöntem: En Küçük Kareler

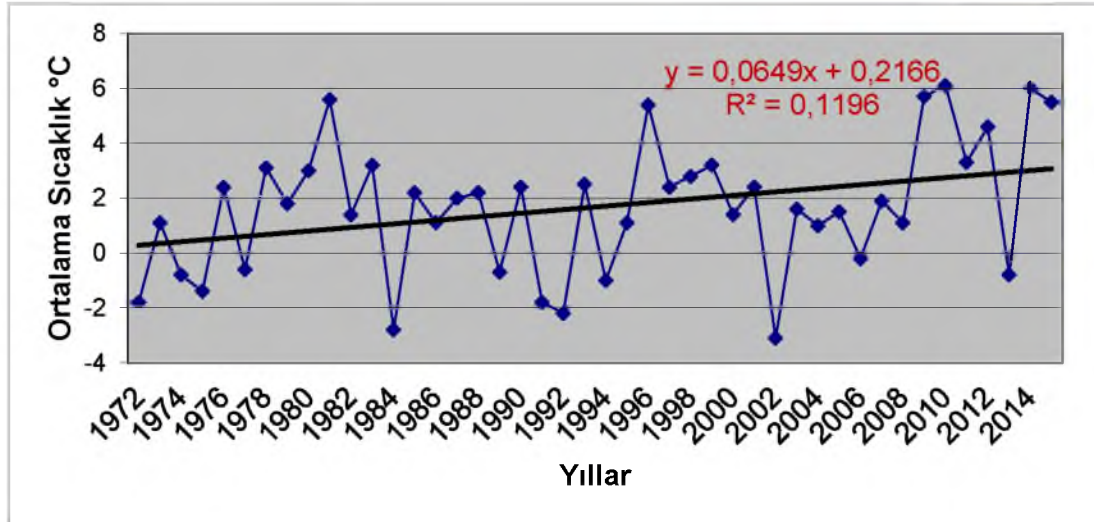
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.034129	0.024634	1.385423	0.1734
C	5.170100	0.622225	8.309057	0.0000
R-Kare	0.044721	Bağımlı değ. ortalaması		5.920930
Düzeltilmiş R-Kare	0.021421	St.sapma bağımlı değişken		2.026439
Regresyon st.hata	2.004617	Akaike info Kriteri		4.274178
Hata kareler toplamı	164.7581	Schwarz Kriteri		4.356095
Log likelihood	-89.89484	Hannan-Quinn Kriteri		4.304387
F-İstatistiği	1.919397	Durbin-Watson istatistiği		2.224874
Prob(F-İstatistiği)	0.173414			

### 3.3.12. Ortalama Sıcaklık Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili aralık ayına yönelik grafik incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1972, 1984, 1992, 2002 ve 2013 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1980, 1996, 2008-2009 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı

görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 88).

**Şekil 88: Konya İli Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da aralık ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama aralık sıcaklıklarındaki değişimin yaklaşık %11’ini açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama aralık sıcaklıklarını  $0.06 \text{ } ^\circ\text{C}$  artırmaktadır (Tablo 83).

**Tablo 83: Konya İli Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

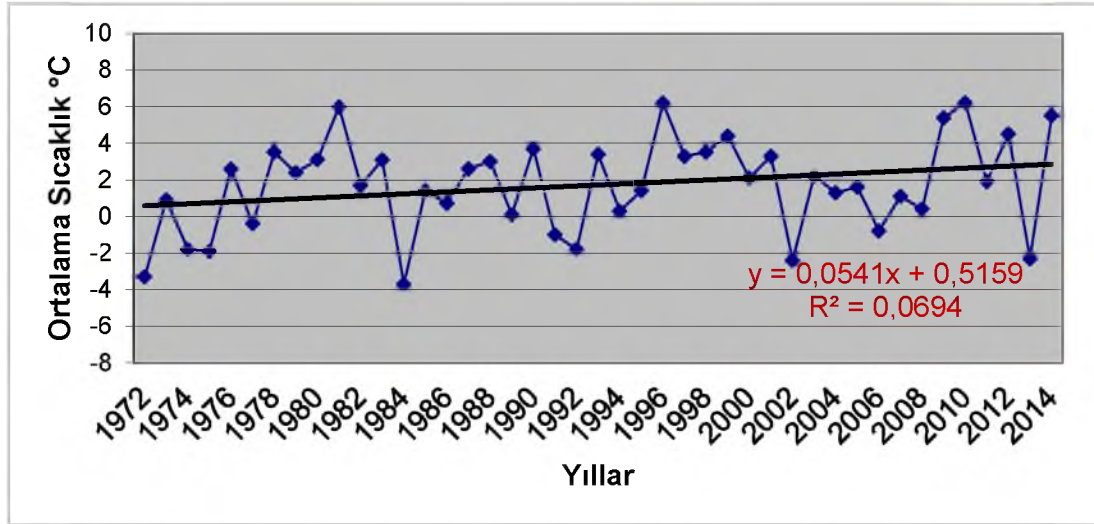
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.064856	0.028049	2.027047	0.0392
C	0.217542	0.708471	0.476436	0.6363
R-Kare	0.113089	Bağımlı değ. ortalaması		1.588372
Düzeltilmiş R-Kare	0.108920	St.sapma bağımlı değişken		2.365447
Regresyon st.hata	2.282478	Akaike info Kriteri		4.533796
Hata kareler toplamı	213.5979	Schwarz Kriteri		4.615712
Log likelihood	-95.47661	Hannan-Quinn Kriteri		4.564004
F-İstatistiği	4.108919	Durbin-Watson istatistiği		1.949217
Prob(F-İstatistiği)	0.049193			

Çumra için aralık ayı grafiği incelendiğinde, ortalama sıcaklık değerlerinde 1972, 1984, 1992, 2002 ve 2012 yıllarında önemli düşüş gözlemlendi; buna karşılık



1980, 1997, 2009, 2013 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 89).

**Şekil 89: Çumra Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık Değişimleri (1972-2014)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra’da aralık ayına ilişkin ortalama sıcaklık değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı ortalama sıcaklık değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 84).

Böylece aralık ayına yönelik; Konya için zamana bağlı anlamlı bir yükseliş görülürken, Çumra için anlamlı artış belirlenmemiştir.

**Tablo 84: Çumra Aralık Ayı Ortalama Sıcaklık İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.054126	0.030989	1.740197	0.0893
C	0.515972	0.782731	0.662133	0.5116
R-Kare	0.068780	Bağımlı değ. ortalaması		1.704651
Düzeltilmiş R-Kare	0.046068	St.sapma bağımlı değişken		2.581892
Regresyon st.hata	2.521720	Akaike info Kriteri		4.733155
Hata kareler toplamı	260.7220	Schwarz Kriteri		4.815071
Log likelihood	-99.76283	Hannan-Quinn Kriteri		4.763363
F-İstatistiği	3.028285	Durbin-Watson istatistiği		1.988758
Prob(F-İstatistiği)	0.089326			

Tablo 85’te görüleceği üzere ortalama sıcaklıklarda; ocak ve aralık aylarında sadece Konya’da; mayıs ve eylül aylarında ise sadece Çumra’da değişim

yaşanmaktadır. Haziran, temmuz ve ağustos aylarında her iki merkezde de değişim görülmektedir. Görülen bu değişim, bu ayların tamamında Çumra'da daha fazla yaşanmaktadır. Yaşanan değişimlerin hepsi artış yönünde görülmektedir. Şubat, mart, nisan, ekim ve kasım aylarında ise her iki merkezde de değişim görülmemektedir (Tablo 85).

**Tablo 85: Aylar Bazında Ortalama Sıcaklıklar İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

AYLAR	KONYA		ÇUMRA	
	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %	Sıcaklık Değişimi °C	Zaman Etkisi %
<b>Ocak</b>	0.07	9	-	-
<b>Şubat</b>	-	-	-	-
<b>Mart</b>	-	-	-	-
<b>Nisan</b>	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	-	-	0.03	11
<b>Haziran</b>	0.04	21	0.05	35
<b>Temmuz</b>	0.06	25	0.06	29
<b>Ağustos</b>	0.07	34	0.07	35
<b>Eylül</b>	-	-	0.03	12
<b>Ekim</b>	-	-	-	-
<b>Kasım</b>	-	-	-	-
<b>Aralık</b>	0.06	11	-	-



### 3.4. SICAKLIKLARDAKİ GRUP FARKLILIKLARI

#### 3.4.1. Konya ve Çumra Grup Farklılıklarının Sınanması

Grup farklılıklarının sınanması öncesi; ortalama sıcaklık, maksimum sıcaklık ve minimum sıcaklık verilerine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri yapılmıştır. Normal dağılım sağlanmadığı için non-parametrik yöntemler kullanılmıştır. İki merkez söz konusu olduğu için 2 grup farklılığında kullanılan Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır.

##### 3.4.1.1. Maksimum Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması

Tablo 86’da görüleceği üzere;  $p < 0.05$  olduğundan, normal dağılımın sağlanmadığını belirten H1 hipotezi kabul edilir. Maksimum sıcaklık verisi normal dağılım sağlamamıştır (Tablo 86).

**Tablo 86: Maksimum Sıcaklık Normallik Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
OCAK	.096	85	.052	.957	85	.006
ŞUBAT	.052	85	.006	.978	85	.002
MART	.078	85	.002	.982	85	.012
NİSAN	.050	85	.002	.990	85	.004
MAYIS	.077	85	.004	.974	85	.032
HAZİRAN	.075	85	.032	.987	85	.003
TEMMUZ	.051	85	.023	.993	85	.008
AĞUSTOS	.056	85	.041	.989	85	.001
EYLÜL	.074	85	.001	.960	85	.010
EKİM	.071	85	.010	.974	85	.028
KASIM	.095	85	.028	.969	85	.039
ARALIK	.055	85	.039	.989	85	.004

Mann-Whitney-U Test sonuçlarından görüleceği üzere sadece; ocak, şubat, mart ve nisan ayları için Konya ve Çumra arasında istatistik anlamlı farklılık elde edilmiştir. Farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır (Tablo 87).

**Tablo 87: Maksimum Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
Mann-Whitney U	2870.000	2921.500	2853.000	2874.500	2868.000	2869.000
Wilcoxon W	1816.000	1867.500	1799.000	1820.500	1814.000	1815.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.009	.037	.006	.625	.631
	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Mann-Whitney U	2873.000	2856.000	2915.000	2849.500	2867.000	2818.000
Wilcoxon W	1819.000	1759.000	1861.000	1795.500	1813.000	1764.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.656	.679	.935	.517	.619	.358

Tablo 88’de görüleceği üzere ortalama sıra değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra’da daha yüksek yani, bu aylarda maksimum sıcaklıklardaki değişim, Çumra’da Konya’dan daha fazladır. Buna karşılık ortalama sıra değeri; haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya’da yüksek yani, bu aylarda maksimum sıcaklıklardaki değişim, Konya’da Çumra’dan daha fazladır (Tablo 88).

**Tablo 88: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu**

	GRUP	N	Ortalama sıra		GRUP	N	Ortalama sıra
OCAK	Konya	43	42.23	TEMMUZ	Konya	43	44.70
	Çumra	43	44.77		Çumra	43	42.30
	Toplam	86			Toplam	86	
ŞUBAT	Konya	43	43.43	AĞUSTOS	Konya	43	44.09
	Çumra	43	49.57		Çumra	42	41.88
	Toplam	86			Toplam	85	
MART	Konya	43	41.84	EYLÜL	Konya	43	53.72
	Çumra	43	45.16		Çumra	43	43.28
	Toplam	86			Toplam	86	
NİSAN	Konya	43	42.34	EKİM	Konya	43	41.76
	Çumra	43	44.66		Çumra	43	45.24
	Toplam	86			Toplam	86	
MAYIS	Konya	43	52.19	KASIM	Konya	43	42.16
	Çumra	43	64.81		Çumra	43	44.84
	Toplam	86			Toplam	86	
HAZİRAN	Konya	43	44.79	ARALIK	Konya	43	41.02
	Çumra	43	42.21		Çumra	43	45.98
	Toplam	86			Toplam	86	

Tablo 89’da 1972- 2014 yılları arası, aylık ve mevsimlik bazda Konya ve Çumra için maksimum sıcaklık değerleri ve bu değerler arasındaki iki merkez

arasındaki farklar verilmiştir. Tabloyu incelediğimizde; Konya'nın bütün aylarda Çumra'dan daha sıcak olduğu ve en fazla farkın mayıs ayında, en az farkın ise ocak ayında yaşandığı görülmektedir. Mevsim bazında baktığımızda ise, en fazla farkın ilkbahar mevsiminde, en az farkın ise sonbahar mevsiminde yaşandığı görülmektedir. (Tablo 89).

**Tablo 89: Maksimum Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler Karşılaştırması**

Aylar	Konya	Çumra	Aylık Toplam Fark	Mevsimlik Toplam Fark	Mevsimlik Ortalama Fark
Aralık	14.72	13.23	1.48	7.11	2.37
Ocak	12.59	11.97	0.61		
Şubat	15.69	10.66	5.02		
Mart	21.20	19.66	1.54	9.99	3.33
Nisan	27.10	24.44	2.65		
Mayıs	28.43	22.63	5.80		
Haziran	33.71	31.48	2.22	9.69	3.23
Temmuz	35.90	31.63	4.26		
Ağustos	35.48	32.27	3.21		
Eylül	32.37	30.49	1.87	5.33	1.77
Ekim	27.01	25.29	1.72		
Kasım	19.07	17.32	1.74		

#### 3.4.1.2. Minimum Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması

Tablo 90'da görüleceği üzere;  $p < 0.05$  olduğundan normal dağılımın sağlanmadığını belirten H1 hipotezi kabul edilir. Minimum sıcaklık verisi normal dağılım sağlamamıştır (Tablo 90).

**Tablo 90: Minimum Sıcaklık Normallik Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
OCAK	.058	84	.016	.986	84	.006
ŞUBAT	.101	84	.006	.956	84	.006
MART	.122	84	.001	.946	84	.001
NİSAN	.069	84	.018	.980	84	.001
MAYIS	.076	84	.001	.978	84	.021
HAZİRAN	.051	84	.001	.992	84	.034
TEMMUZ	.059	84	.004	.980	84	.000
AĞUSTOS	.056	84	.000	.987	84	.000
EYLÜL	.086	84	.007	.986	84	.018
EKİM	.069	84	.006	.992	84	.025
KASIM	.127	84	.000	.921	84	.000
ARALIK	.073	84	.005	.977	84	.000

Mann-Whitney-U Test sonuçlarından görüleceği üzere; her ay için Konya ve Çumra için istatistik anlamlı farklılık elde edilmiştir. Farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır (Tablo 91).

**Tablo 91: Minimum Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
Mann-Whitney U	2799.500	2792.500	2850.000	2883.500	2845.000	2871.500
Wilcoxon W	1745.500	1738.500	1796.000	1829.500	1791.000	1817.500
Z	-1.080	-1.140	-.644	-.354	-.687	-.458
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.004	.000	.003	.002	.007
	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Mann-Whitney U	2649.500	2614.500	2638.500	2816.000	2810.500	2791.500
Wilcoxon W	1595.500	1517.500	1584.500	1762.000	1756.500	1737.500
Z	-2.376	-2.536	-2.326	-.937	-.985	-1.149
Asymp. Sig. (2-tailed)	.017	.011	.020	.049	.005	.001

Tablo 92’de görüleceği üzere ortalama dizi değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra’da daha yüksek yani, bu aylarda minimum sıcaklıklardaki değişim, Çumra’da Konya’dan daha fazladır. Buna karşılık ortalama sıra değeri; temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya’da daha yüksek yani, bu aylarda minimum sıcaklıklardaki değişim, Konya’da Çumra’dan daha fazladır (Tablo 92).

**Tablo 92: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu**

	GRUP	N	Ortalama Sıra		GRUP	N	Ortalama Sıra
OCAK	Konya	43	46.41	TEMMUZ	Konya	43	49.90
	Çumra	43	50.59		Çumra	43	37.10
	Toplam	86			Toplam	86	
ŞUBAT	Konya	43	46.57	AĞUSTOS	Konya	43	49.71
	Çumra	43	50.43		Çumra	42	36.13
	Toplam	86			Toplam	85	
MART	Konya	43	45.23	EYLÜL	Konya	42	49.30
	Çumra	43	51.77		Çumra	43	36.85
	Toplam	86			Toplam	85	
NİSAN	Konya	43	44.45	EKİM	Konya	43	46.02
	Çumra	43	52.55		Çumra	43	60.98
	Toplam	86			Toplam	86	
MAYIS	Konya	43	45.35	KASIM	Konya	43	46.15
	Çumra	43	51.65		Çumra	43	60.85
	Toplam	86			Toplam	86	
HAZİRAN	Konya	43	44.73	ARALIK	Konya	43	46.59
	Çumra	43	52.27		Çumra	43	60.41
	Toplam	86			Toplam	86	

Tablo 93'te 1972- 2014 yılları arası, aylık ve mevsimlik bazda Konya ve Çumra için minimum sıcaklık değerleri ve bu değerler arasındaki iki merkez arası farklar verilmiştir. Tabloyu incelediğimizde; Konya'nın bütün aylarda Çumra'dan daha sıcak olduğu ve en fazla farkın kasım ayında, en az farkın ise nisan ayında yaşandığı görülmektedir. Mevsim bazında baktığımızda ise, en fazla farkın yaz mevsiminde, en az farkın ise ilkbahar mevsiminde yaşandığı görülmektedir (Tablo 93).

**Tablo 93: Minimum Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler Karşılaştırması**

Aylar	Konya	Çumra	Aylık Toplam Fark	Mevsimlik Toplam Fark	Mevsimlik Ortalama Fark
Aralık	-7.76	-10.53	2.76	7.08	2.36
Ocak	-11.11	-13.10	1.99		
Şubat	-10.32	-12.65	2.33		
Mart	-4.67	-7.19	2.52	5.69	1.9
Nisan	-0.88	-1.10	0.22		
Mayıs	6.77	3.81	2.95		
Haziran	9.14	7.89	1.25	7.26	2.42
Temmuz	14.06	10.99	3.06		
Ağustos	13.75	10.32	3.42		
Eylül	7.32	5.04	2.27	6.26	2.08
Ekim	0.29	-0.13	0.43		
Kasım	-2.58	-6.15	3.56		

### 3.4.1.3. Ortalama Sıcaklık Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması

Ortalama sıcaklık verisine yönelik analizler yapılmadan önce yöntemin seçilmesi için normallik testi uygulanmıştır.

Tablo 94'te görüleceği üzere;  $p < 0.05$  olduğundan normal dağılımın sağlanmadığını belirten  $H_1$  hipotezi kabul edilir. Ortalama sıcaklık verisi normal dağılım sağlamamıştır (Tablo 94).

**Tablo 94: Ortalama Sıcaklık Normallik Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
OCAK	.164	86	.000	.930	86	.000
ŞUBAT	.107	86	.017	.968	86	.031
MART	.053	86	.002	.992	86	.009
NİSAN	.083	86	.001	.989	86	.005
MAYIS	.072	86	.000	.987	86	.009
HAZİRAN	.133	86	.000	.943	86	.001
TEMMUZ	.058	86	.000	.984	86	.001
AĞUSTOS	.079	86	.005	.985	86	.002
EYLÜL	.065	86	.002	.991	86	.006
EKİM	.076	86	.000	.984	86	.008
KASIM	.073	86	.000	.989	86	.006
ARALIK	.082	86	.000	.974	86	.000

Mann-Whitney-U Test sonuçlarından görüleceği üzere; her ay için Konya ve Çumra için istatistik anlamlı farklılık elde edilmiştir. Farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır (Tablo 95).

**Tablo 95: Ortalama Sıcaklık İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
Mann-Whitney U	1922.500	1914.500	1863.000	1862.500	1880.500	1710.500
Wilcoxon W	1868.500	1860.500	1809.000	1808.500	1826.500	1656.500
p	.006	.031	.005	.002	.004	.034
	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Mann-Whitney U	1612.500	1610.000	1544.000	1748.500	1905.500	1880.500
Wilcoxon W	1558.500	1556.000	1490.000	1694.500	1851.500	1826.500
p	.007	.007	.001	.028	.000	.004

Tablo 96’da görüleceği üzere, ortalama dizi değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra’da daha yüksek yani, bu aylarda ortalama sıcaklıklardaki değişim, Çumra’da Konya’dan daha fazladır. Fakat ortalama dizi değeri; haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya’da daha yüksek yani, bu aylarda ortalama sıcaklıklardaki değişim, Konya’da Çumra’dan daha fazladır (Tablo 96).

**Tablo 96: Farkın Kaynağı İçin Ortalama Dizi Tablosu**

	GRUP	N	Ortalama sıra		GRUP	N	Ortalama sıra
OCAK	Konya	43	43.45	TEMMUZ	Konya	43	80.76
	Çumra	43	49.55		Çumra	43	56.24
	Toplam	86			Toplam	86	
ŞUBAT	Konya	43	43.73	AĞUSTOS	Konya	43	80.81
	Çumra	43	53.27		Çumra	43	56.19
	Toplam	86			Toplam	86	
MART	Konya	43	44.93	EYLÜL	Konya	43	72.35
	Çumra	43	62.07		Çumra	43	64.65
	Toplam	86			Toplam	86	
NİSAN	Konya	43	44.94	EKİM	Konya	43	57.59
	Çumra	43	62.06		Çumra	43	79.41
	Toplam	86			Toplam	86	
MAYIS	Konya	43	64.52	KASIM	Konya	43	43.94
	Çumra	43	62.48		Çumra	43	63.06
	Toplam	86			Toplam	86	
HAZİRAN	Konya	43	68.48	ARALIK	Konya	43	42.48
	Çumra	43	58.52		Çumra	43	64.52
	Toplam	86			Toplam	86	

Tablo 97’de 1972- 2014 yılları arası, aylık ve mevsimlik bazda Konya ve Çumra için ortalama sıcaklık değerleri ve bu değerler arasındaki iki merkez arası farklar verilmiştir. Tabloyu incelediğimizde; Konya’nın bütün aylarda Çumra’dan daha sıcak olduğu ve en fazla farkın mart ayında, en az farkın ise aralık ayında yaşandığı görülmektedir. Mevsim bazında baktığımızda ise, en fazla farkın ilkbahar mevsiminde, en az farkın ise kış mevsiminde yaşandığı görülmektedir (Tablo 97).



**Tablo 97: Ortalama Sıcaklık İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler Karşılaştırması**

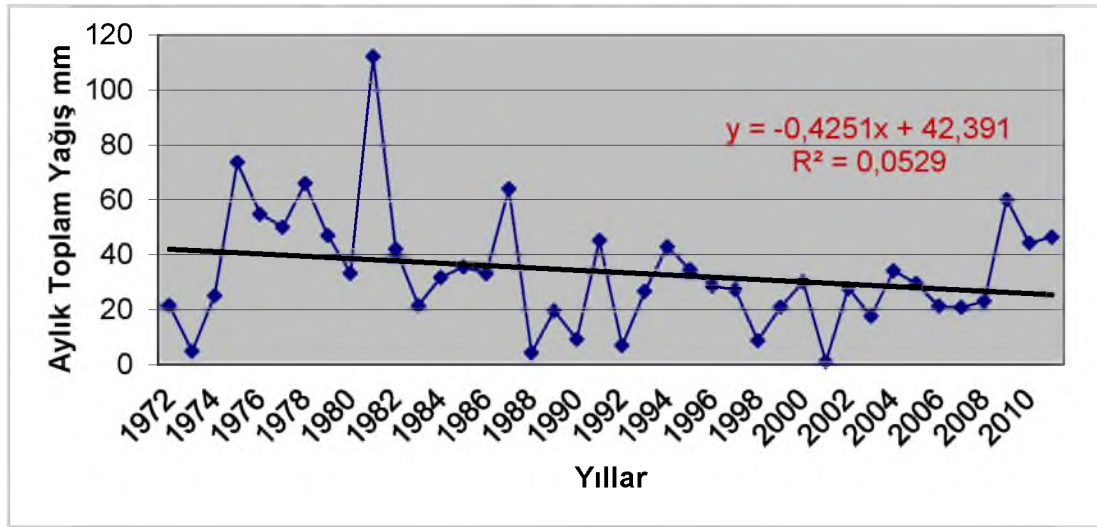
<b>Aylar</b>	<b>Konya</b>	<b>Çumra</b>	<b>Aylık Toplam Fark</b>	<b>Mevsimlik Toplam Fark</b>	<b>Mevsimlik Ortalama Fark</b>
<b>Aralık</b>	2.67	1.70	0.97	3.83	1.27
<b>Ocak</b>	-0.11	-1.15	1.04		
<b>Şubat</b>	2.91	1.09	1.82		
<b>Mart</b>	6.07	2.77	3.30	7.66	2.55
<b>Nisan</b>	11.45	10.19	1.25		
<b>Mayıs</b>	15.94	12.82	3.11		
<b>Haziran</b>	22.52	20.02	2.50	6.52	2.17
<b>Temmuz</b>	24.94	22.97	1.96		
<b>Ağustos</b>	24.39	22.32	2.06		
<b>Eylül</b>	19.82	17.96	1.86	6.47	2.15
<b>Ekim</b>	12.70	10.16	2.54		
<b>Kasım</b>	6.99	4.92	2.07		

### 3.5. YAĞIŞTAKİ EĞİLİMLER

#### 3.5.1. Yağış Değerleri Ocak Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili Ocak ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1973, 1988, 1990, 1992, 1998, 2001 yıllarında düşüşler yaşandı; buna karşılık 1975, 1980, 1987, 2009 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 90).

Şekil 90: Konya İli Ocak Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ocak ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 98).

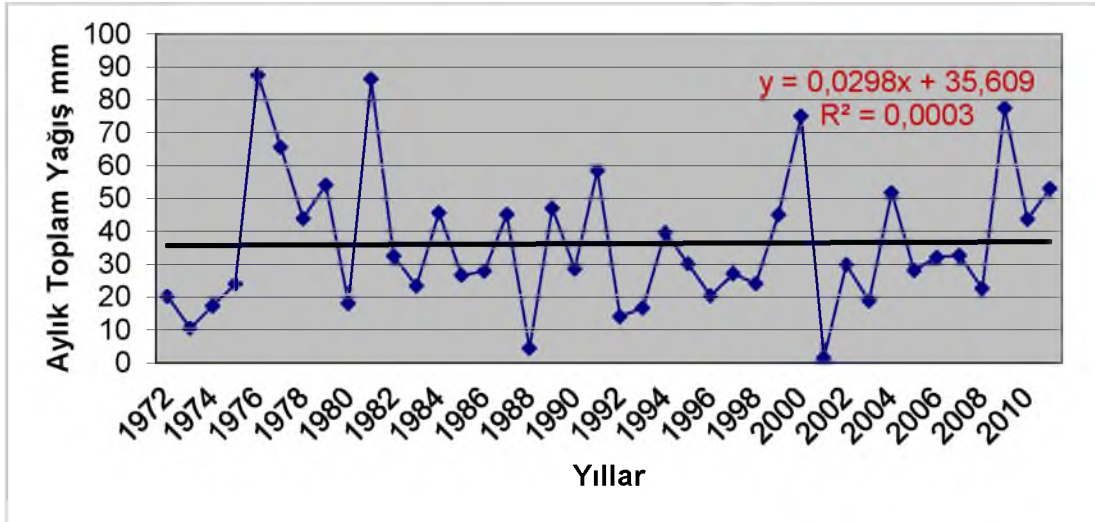
**Tablo 98: Konya İli Ocak Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.425056	0.291657	-1.457384	0.1532
C	42.39115	6.861692	6.177945	0.0000
R-kare	0.052935	Bağımlı değ. ortalaması		33.67750
Düzeltilmiş R-kare	0.028012	St.sapma bağımlı değişken		21.59761
Regresyon st.hata	21.29296	Akaike info kriteri		9.003337
Hata kareler toplamı	17228.82	Schwarz kriteri		9.087781
Log likelihood	-178.0667	Hannan-Quinn kriteri		9.033869
F-İstatistiği	2.123968	Durbin-Watson stat		1.656950
Prob(F-İstatistiği)	0.153225			

Çumra için ocak ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972, 1980, 1988, 1992, 2001 yılında düşüşler gözlemlendi; 1976, 1981, 2000, 2008 yıllarında ise artışlar gözlemlendi belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir ( Şekil 91).

**Şekil 91: Çumra Ocak Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ocak ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ocak ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 99).

**Tablo 99: Çumra Ocak Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

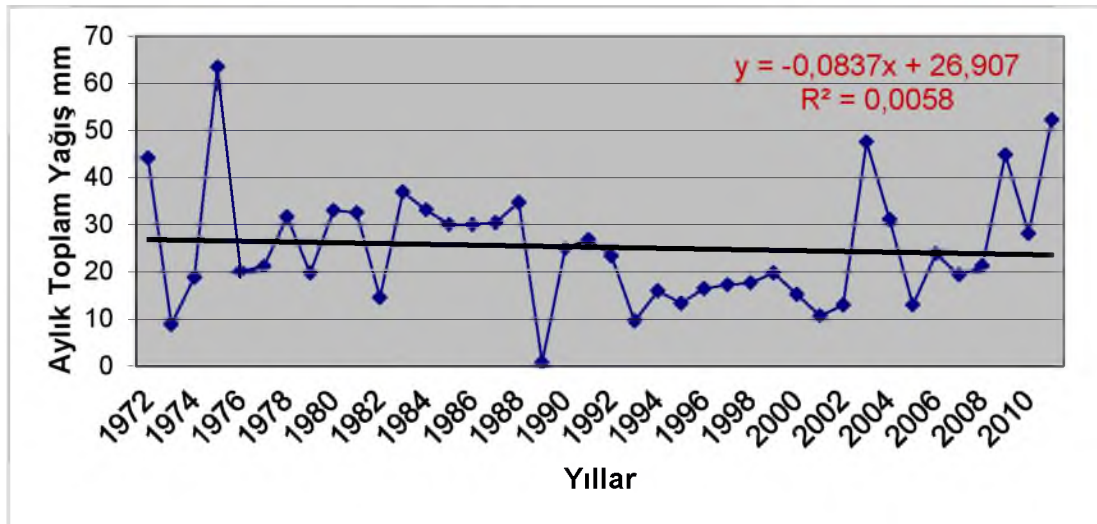
Bağımlı Değişken: OCAK

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.029794	0.293212	0.101611	0.9196
C	35.60923	6.898265	5.162056	0.0000
R-kare	0.000272	Bağımlı değ. ortalaması		36.22000
Düzeltilmiş R-kare	-0.026037	St.sapma bağımlı değişken		21.13310
Regresyon st.hata	21.40645	Akaike info kriteri		9.013968
Hata kareler toplamı	17412.97	Schwarz kriteri		9.098412
Log likelihood	-178.2794	Hannan-Quinn kriteri		9.044501
F-İstatistiği	0.010325	Durbin-Watson stat		2.093966
Prob(F-İstatistiği)	0.919599			

**3.5.2. Yağış Değerleri Şubat Ayı Konya ve Çumra Analizleri**

Konya ili Şubat ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1973, 1989 yıllarında ani düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1972, 1975, 2003, 2008 ve 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 92).

**Şekil 92: Konya İli Şubat Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**

Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da şubat ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 100).

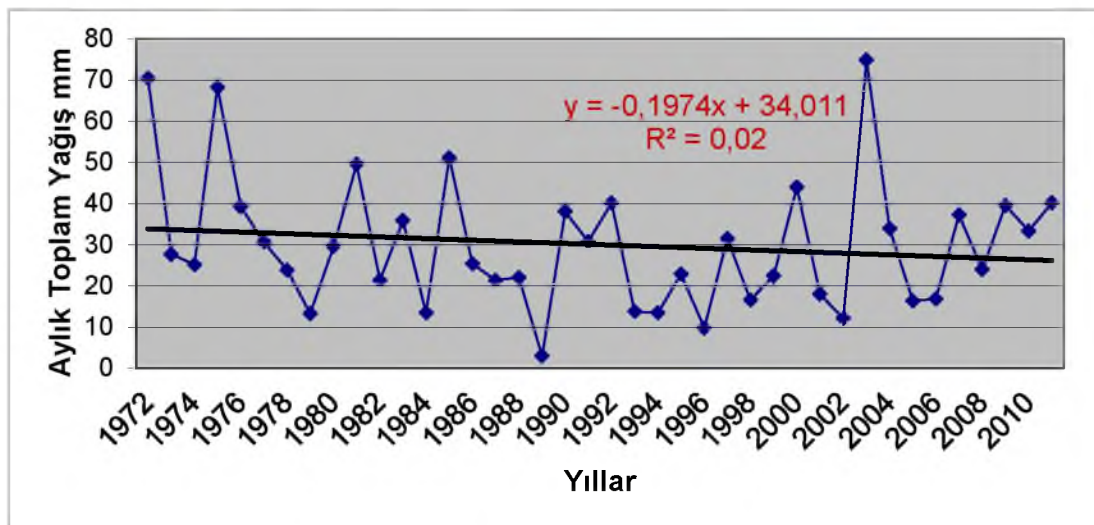
**Tablo 100: Konya İli Şubat Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.083734	0.178135	-0.470056	0.6410
C	26.90654	4.190917	6.420202	0.0000
R-kare	0.005781	Bağımlı değ. ortalaması		25.19000
Düzeltilmiş R-kare	-0.020383	St.sapma bağımlı değişken		12.87456
Regresyon st.hata	13.00511	Akaike info kriteri		8.017268
Hata kareler toplamı	6427.046	Schwarz kriteri		8.101712
Log likelihood	-158.3454	Hannan-Quinn kriteri		8.047800
F-İstatistiği	0.220952	Durbin-Watson stat		1.855300
Prob(F-İstatistiği)	0.641002			

Çumra için şubat ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1979, 1984, 1989, 1996, 2002 yıllarında düşüşler gözlemlendiği; buna karşılık 1972, 1975, 1981, 1985, 2003 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 93).

**Şekil 93: Çumra Şubat Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da şubat ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni şubat ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 101).

**Tablo 101: Çumra Şubat Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

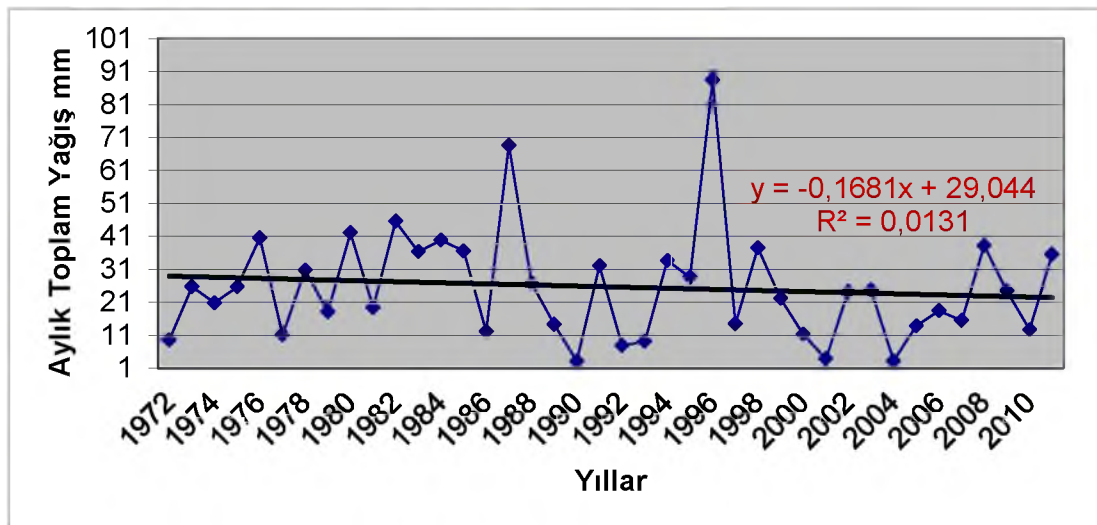
Bağımlı Değişken: ŞUBAT  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.197355	0.224148	-0.880467	0.3841
C	34.01077	5.273429	6.449460	0.0000
R-kare	0.019993	Bağımlı değ. ortalaması		29.96500
Düzeltilmiş R-kare	-0.005797	St.sapma bağımlı değişken		16.31709
Regresyon st.hata	16.36432	Akaike info kriteri		8.476790
Hata kareler toplamı	10176.05	Schwarz kriteri		8.561234
Log likelihood	-167.5358	Hannan-Quinn kriteri		8.507322
F-İstatistiği	0.775222	Durbin-Watson stat		2.011140
Prob(F-İstatistiği)	0.384141			

### 3.5.3. Yağış Değerleri Mart Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mart ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1977, 1986, 1990, 1992-1993, 2001 ve 2004 yıllarında düşüşler yaşandığı; buna karşılık 1987, 1995 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 94).

**Şekil 94: Konya İli Mart Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da mart ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 102).

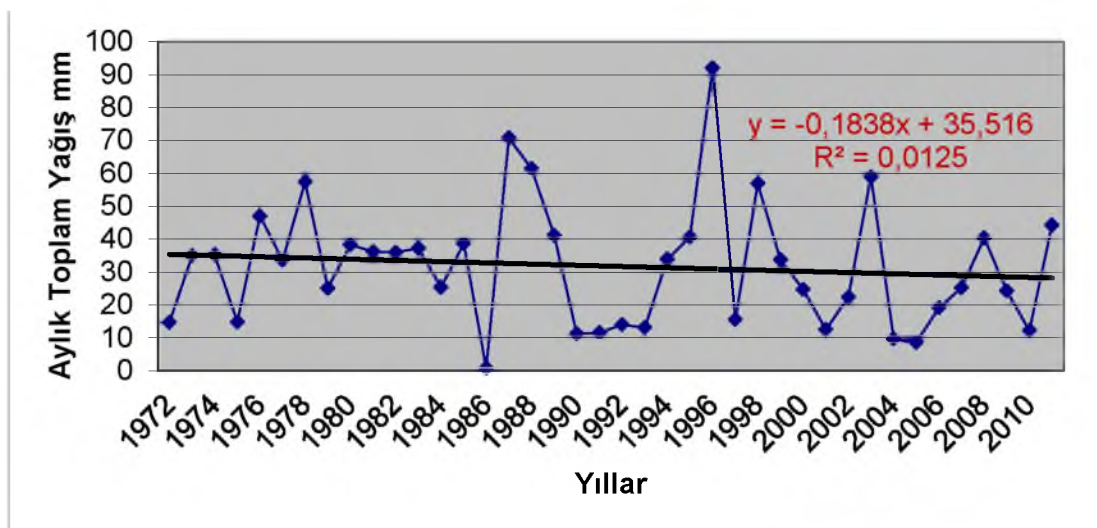
**Tablo 102: Konya İli Mart Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MART  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.168133	0.236305	-0.711510	0.4811
C	29.04423	5.559442	5.224307	0.0000
R-kare	0.013147	Bağımlı değ. ortalaması		25.59750
Düzeltilmiş R-kare	-0.012823	St.sapma bağımlı değişken		17.14231
Regresyon st.hata	17.25186	Akaike info kriteri		8.582424
Hata kareler toplamı	11309.82	Schwarz kriteri		8.666868
Log likelihood	-169.6485	Hannan-Quinn kriteri		8.612956
F-İstatistiği	0.506247	Durbin-Watson stat		2.133980
Prob(F-İstatistiği)	0.481113			

Çumra için mart ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972, 1975, 1986, 1990-1994, 1997, 2001, 2005, 2010 yıllarında ani düşüşler gözlemlendi; buna karşılık 1987, 1995, 1998, 2003 yıllarında ise ani artışlar gözlemlendi belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 95).

**Şekil 95: Çumra Mart Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**





Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mart ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni mart ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 103).

**Tablo 103: Çumra Mart Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

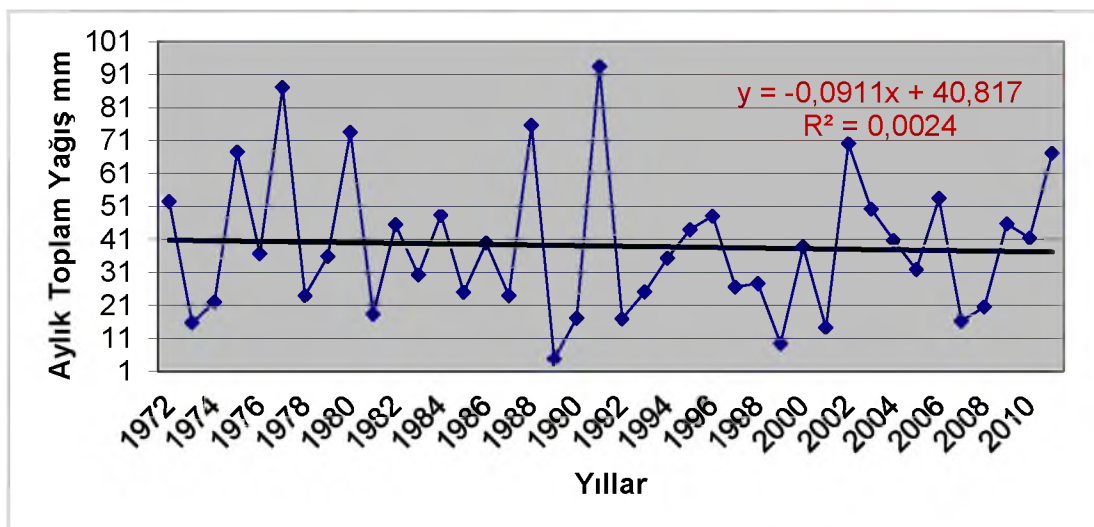
Bağımlı Değişken: MART  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.183818	0.265443	-0.692495	0.4928
C	35.51577	6.244970	5.687100	0.0000
R-kare	0.012462	Bağımlı değ. ortalaması		31.74750
Düzeltilmiş R-kare	-0.013525	St.sapma bağımlı değişken		19.24943
Regresyon st.hata	19.37917	Akaike info kriteri		8.814981
Hata kareler toplamı	14270.98	Schwarz kriteri		8.899425
Log likelihood	-174.2996	Hannan-Quinn kriteri		8.845514
F-İstatistiği	0.479549	Durbin-Watson stat		2.035827
Prob(F-İstatistiği)	0.492837			

### 3.5.4. Yağış Değerleri Nisan Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili nisan ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1989, 1992, 1999, 2001 ve 2007 yıllarında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1975, 1977, 1980, 1988, 1991, 2002, 2010 yıllarında yükselişler yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 96).

**Şekil 96: Konya İli Nisan Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014)**





Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da nisan ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 104).

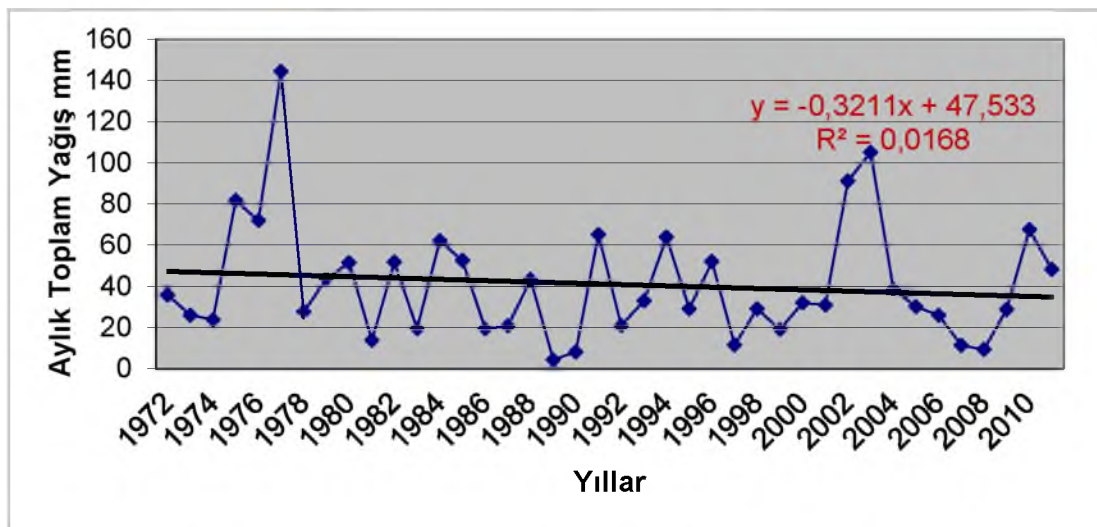
**Tablo 104: Konya İli Nisan Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: NİSAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.091051	0.299875	-0.303628	0.7631
C	40.81654	7.055045	5.785440	0.0000
R-kare	0.002420	Bağımlı değ. ortalaması		38.95000
Düzeltilmiş R-kare	-0.023832	St.sapma bağımlı değişken		21.63666
Regresyon st.hata	21.89297	Akaike info kriteri		9.058914
Hata kareler toplamı	18213.47	Schwarz kriteri		9.143358
Log likelihood	-179.1783	Hannan-Quinn kriteri		9.089447
F-İstatistiği	0.092190	Durbin-Watson stat		2.574406
Prob(F-İstatistiği)	0.763067			

Çumra için nisan ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1989, 1990, 2008 yıllarında ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1976, 2003 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 97).

**Şekil 97: Çumra Nisan Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da nisan ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p>0.05$ ) yani, zaman değişkeni nisan ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 105).

**Tablo 105: Çumra Nisan Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

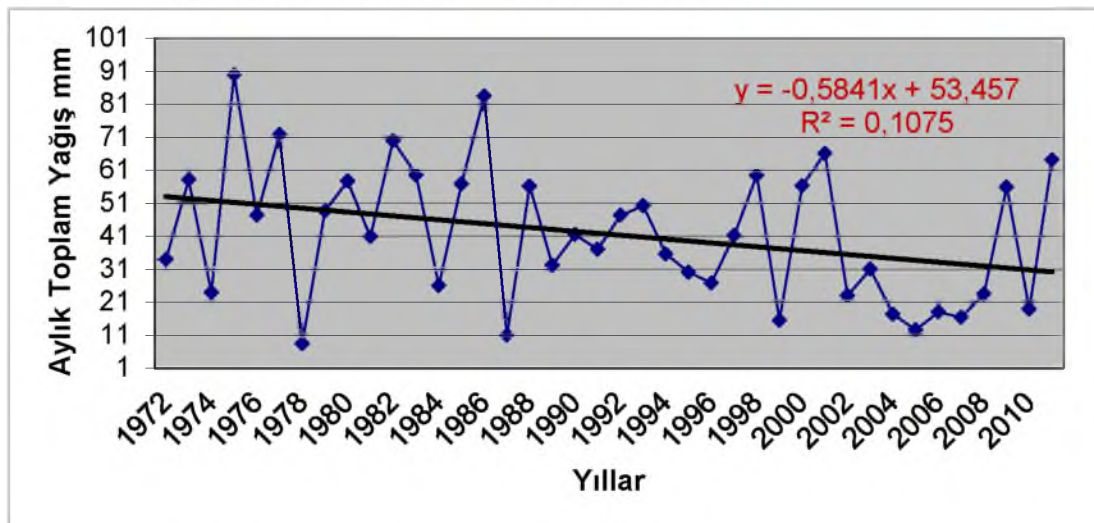
Bağımlı Değişken: NİSAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.321126	0.398255	-0.806331	0.4251
C	47.53308	9.369589	5.073123	0.0000
R-kare	0.016822	Bağımlı değ. ortalaması		40.95000
Düzeltilmiş R-kare	-0.009051	St.sapma bağımlı değişken		28.94468
Regresyon st.hata	29.07537	Akaike info kriteri		9.626367
Hata kareler toplamı	32124.34	Schwarz kriteri		9.710811
Log likelihood	-190.5273	Hannan-Quinn kriteri		9.656899
F-İstatistiği	0.650170	Durbin-Watson stat		1.645880
Prob(F-İstatistiği)	0.425070			

### 3.5.5. Yağış Değerleri Mayıs Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili mayıs ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1978, 1987, 1999 ve 2005 yıllarında önemli bir düşüş yaşandığı; buna karşılık 1975, 1985, 2001, 2009, 2011 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 98).

**Şekil 98: Konya İli Mayıs Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da mayıs ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Konya için yılların değişimi, ortalama mayıs yağışlarındaki değişimin yaklaşık %10’unu açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, ortalama mayıs yağışlarını 0.58 mm. azaltmaktadır (Tablo 106).

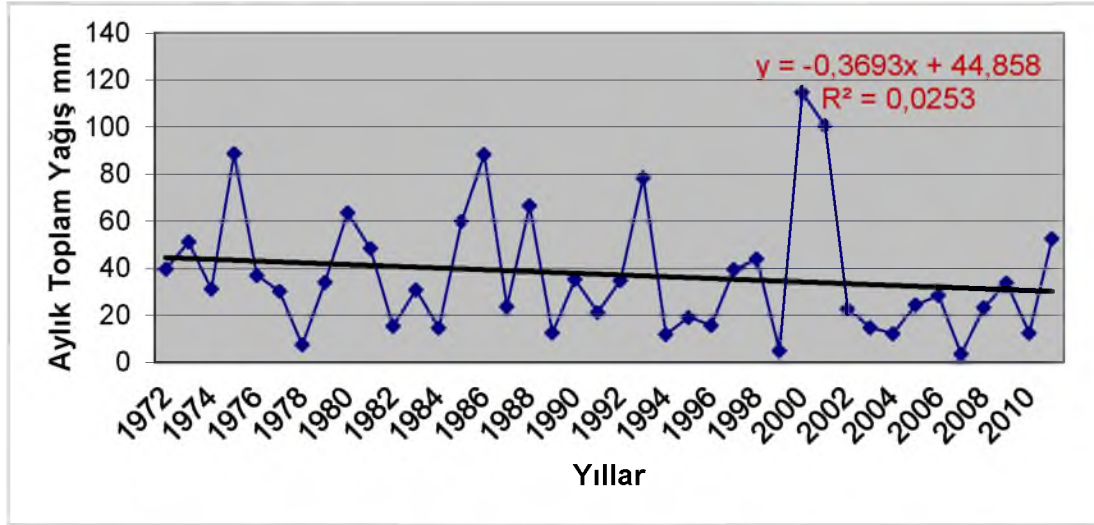
**Tablo 106: Konya İli Mayıs Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: MAYIS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.584118	0.272993	-2.139680	0.0389
C	53.45692	6.422597	8.323257	0.0000
R-kare	0.107525	Bağımlı değ. ortalaması		41.48250
Düzeltilmiş R-kare	0.084039	St.sapma bağımlı değişken		20.82461
Regresyon st.hata	19.93037	Akaike info kriteri		8.871074
Hata kareler toplamı	15094.35	Schwarz kriteri		8.955518
Log likelihood	-175.4215	Hannan-Quinn kriteri		8.901606
F-İstatistiği	4.578232	Durbin-Watson stat		2.493496
Prob(F-İstatistiği)	0.038864			

Çumra için mayıs ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1978, 1999, 2007 yıllarında ani düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1975, 1986, 2000, 2002 yıllarında ise artışlar kaydettiği görülmektedir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 99).

Şekil 99: Çumra Mayıs Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da mayıs ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni mayıs ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 107).

Tablo 107: Çumra Mayıs Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: MAYIS

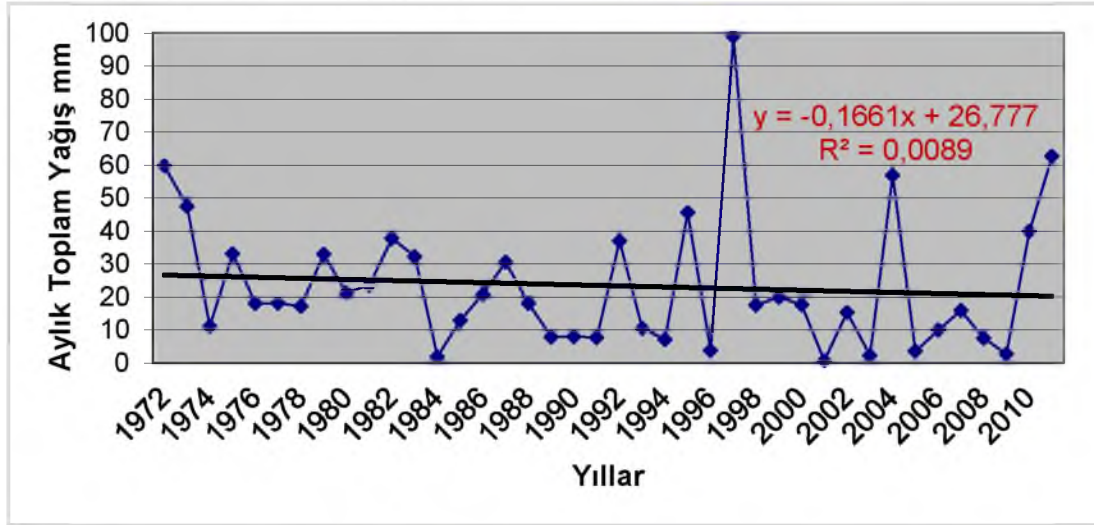
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.369278	0.371987	-0.992716	0.3271
C	44.85769	8.751588	5.125663	0.0000
R-kare	0.025278	Bağımlı değ. ortalaması		37.28750
Düzeltilmiş R-kare	-0.000372	St.sapma bağımlı değişken		27.15256
Regresyon st.hata	27.15762	Akaike info kriteri		9.489899
Hata kareler toplamı	28026.37	Schwarz kriteri		9.574343
Log likelihood	-187.7980	Hannan-Quinn kriteri		9.520431
F-İstatistiği	0.985485	Durbin-Watson stat		1.907609
Prob(F-İstatistiği)	0.327128			

### 3.5.6. Yağış Değerleri Haziran Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili haziran ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1984, 1996, 2001, 2003, 2005, 2009 yıllarında düşüş yaşandığı; buna karşılık 1997, 2004, 2010 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 100).

Şekil 100: Konya İli Haziran Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da haziran ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 108).

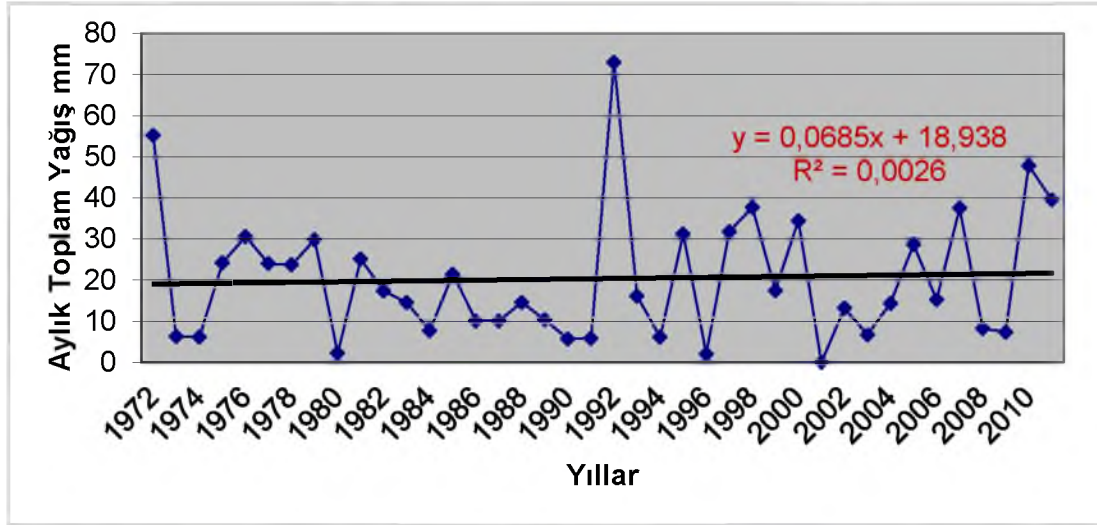
Tablo 108: Konya İli Haziran Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: HAZİRAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.166088	0.284636	-0.583510	0.5630
C	26.77731	6.696523	3.998688	0.0003
R-kare	0.008881	Bağımlı değ. ortalaması		23.37250
Düzeltilmiş R-kare	-0.017202	St.sapma bağımlı değişken		20.60396
Regresyon st.hata	20.78041	Akaike info kriteri		8.954605
Hata kareler toplamı	16409.37	Schwarz kriteri		9.039049
Log likelihood	-177.0921	Hannan-Quinn kriteri		8.985138
F-İstatistiği	0.340484	Durbin-Watson stat		2.032843
Prob(F-İstatistiği)	0.562998			

Çumra için haziran ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1976, 1986, 1992, 2004 ve 2011 yıllarında düşüşler kaydettiği; buna karşılık 1974, 1996 ve 2005 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 101).

Şekil 101: Çumra Haziran Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da haziran ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni haziran ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 109).

Tablo 109: Çumra Haziran Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: HAZİRAN  
Yöntem: En Küçük Kareler

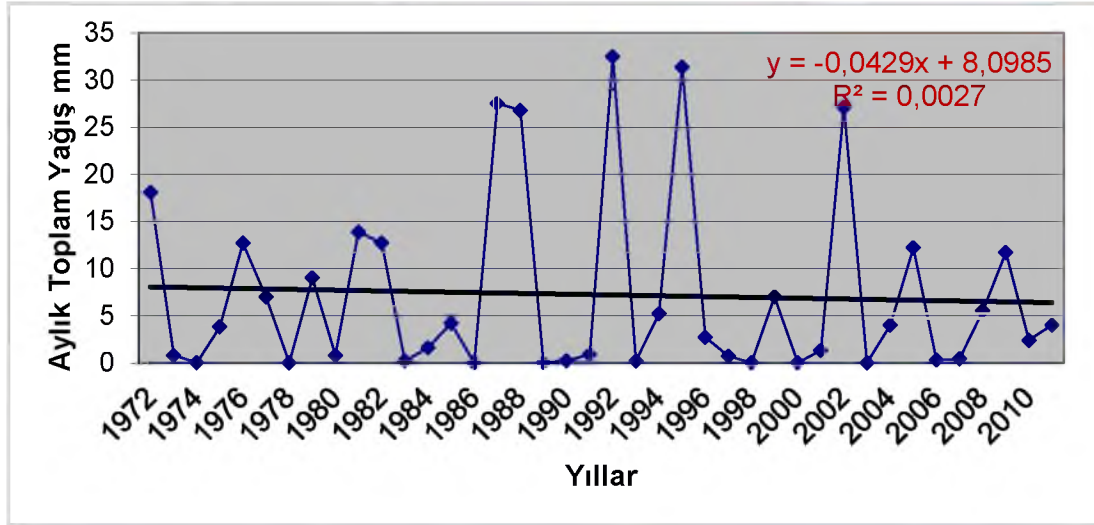
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	0.068527	0.219410	0.312325	0.7565
C	18.93769	5.161962	3.668700	0.0007
R-kare	0.002560	Bağımlı değ. ortalaması		20.34250
Düzeltilmiş R-kare	-0.023688	St.sapma bağımlı değişken		15.83200
Regresyon st.hata	16.01842	Akaike info kriteri		8.434062
Hata kareler toplamı	9750.408	Schwarz kriteri		8.518506
Log likelihood	-166.6812	Hannan-Quinn kriteri		8.464594
F-Istatistiği	0.097547	Durbin-Watson stat		2.100836
Prob(F-Istatistiği)	0.756501			

### 3.5.7. Yağış Değerleri Temmuz Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili temmuz ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1974, 1978, 1980, 1982, 1990, 1994, 1998, 2000, 2004, 2006, 2008 yıllarında düşüş yaşandığı, buna karşılık 1986, 1990, 1992, 1995, 2002 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 102).



Şekil 102: Konya İli Temmuz Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da temmuz ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı yağış değerleri üzerinde istatistik anlamlı değildir (Tablo 110).

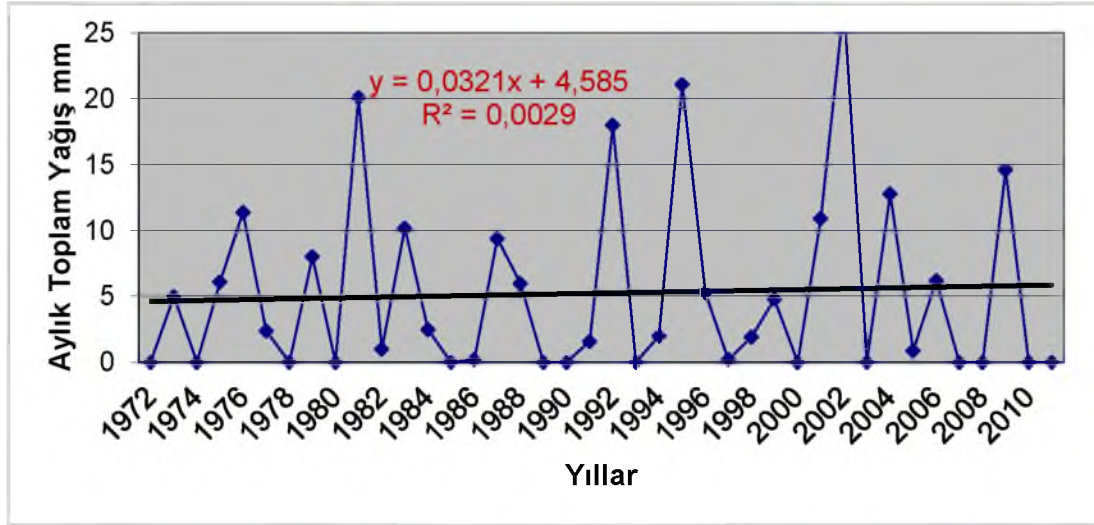
Tablo 110: Konya İli Temmuz Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	-0.042852	0.133430	-0.321155	0.7499
C	8.098462	3.139153	2.579824	0.0139
R-kare	0.002707	Bağımlı değ. ortalaması		7.220000
Düzeltilmiş R-kare	-0.023538	St.sapma bağımlı değişken		9.628648
Regresyon st.hata	9.741307	Akaike info kriteri		7.439334
Hata kareler toplamı	3605.937	Schwarz kriteri		7.523778
Log likelihood	-146.7867	Hannan-Quinn kriteri		7.469867
F-Istatistiği	0.103141	Durbin-Watson stat		2.194413
Prob(F-Istatistiği)	0.749852			

Çumra için temmuz ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972, 1974, 1978, 1980, 1984, 1986, 1988, 1990, 1993, 1997, 2000, 2003, 2006, 2008, 2010 yıllarında düşüş kaydettiği; buna karşılık 1981, 1992, 1995, 2002 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 103).

Şekil 103: Çumra Temmuz Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da temmuz ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni temmuz ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 111).

Tablo 111: Çumra Temmuz Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: TEMMUZ  
Yöntem: En Küçük Kareler

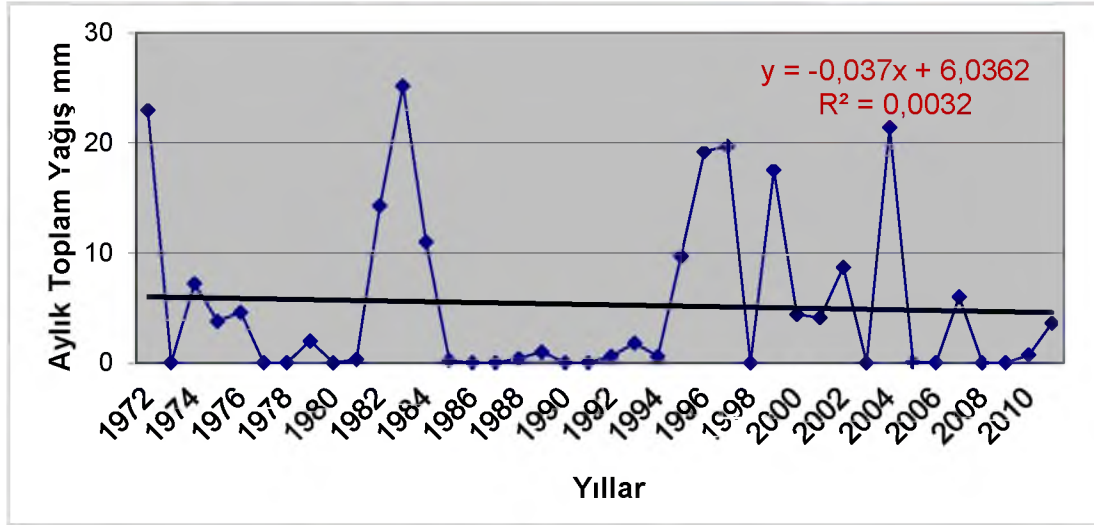
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.032073	0.096774	0.331425	0.7421
C	4.585000	2.276753	2.013833	0.0511
R-kare	0.002882	Bağımlı değ. ortalaması		5.242500
Düzeltilmiş R-kare	-0.023358	St.sapma bağımlı değişken		6.984044
Regresyon st.hata	7.065138	Akaike info kriteri		6.796929
Hata kareler toplamı	1896.815	Schwarz kriteri		6.881373
Log likelihood	-133.9386	Hannan-Quinn kriteri		6.827461
F-İstatistiği	0.109842	Durbin-Watson stat		2.409102
Prob(F-İstatistiği)	0.742145			

### 3.5.8. Yağış Değerleri Ağustos Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili Ağustos ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1973, 1977, 1978, 1984-88, 1990-92, 1994, 1998, 2003, 2005, 2006, 2008, 2010 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1972, 1983, 1995, 1997, 1999, 2004 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 104).



Şekil 104: Konya İli Ağustos Ayı Yağış Değişimleri (1972-2014)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da ağustos ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ağustos ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 112).

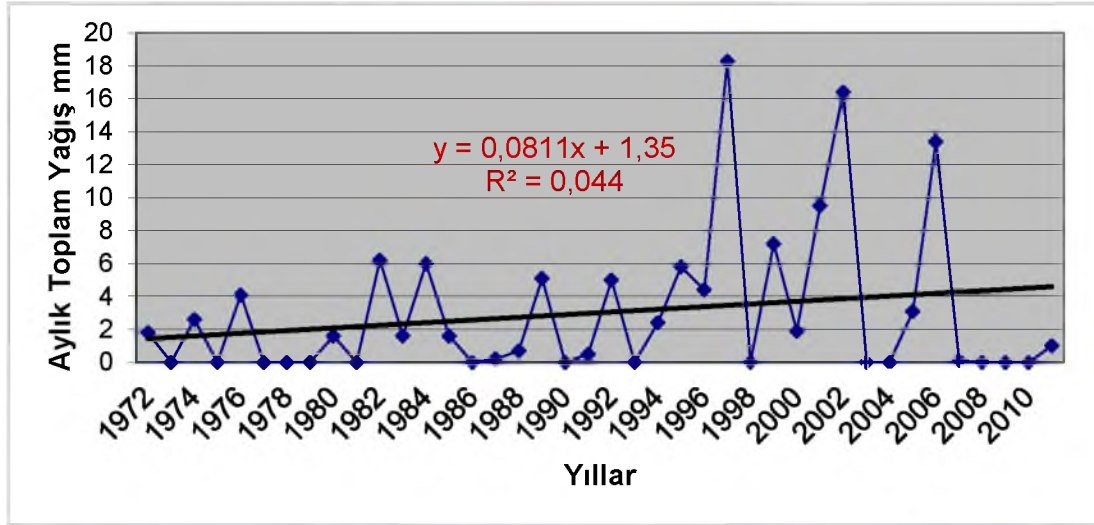
Tablo 112: Konya İli Ağustos Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: AĞUSTOS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.037008	0.105192	-0.351808	0.7269
C	6.036154	2.474815	2.439032	0.0195
R-kare	0.003247	Bağımlı değ. ortalaması		5.277500
Düzeltilmiş R-kare	-0.022984	St.sapma bağımlı değişken		7.592996
Regresyon st.hata	7.679758	Akaike info kriteri		6.963760
Hata kareler toplamı	2241.190	Schwarz kriteri		7.048204
Log likelihood	-137.2752	Hannan-Quinn kriteri		6.994292
F-İstatistiği	0.123769	Durbin-Watson stat		1.511499
Prob(F-İstatistiği)	0.726926			

Çumra için ağustos ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1973, 1975, 1977-80, 1982, 1986-1987, 1990, 1993, 1998, 2003-04, 2007-2010 yıllarında düşüş kaydettiği, buna karşılık 1997, 2002, 2006 yıllarında ise artışlar gözleendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 105).

Şekil 105: Çumra Ağustos Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ağustos ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni Ağustos ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir (Tablo 113).

Tablo 113: Çumra Ağustos Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

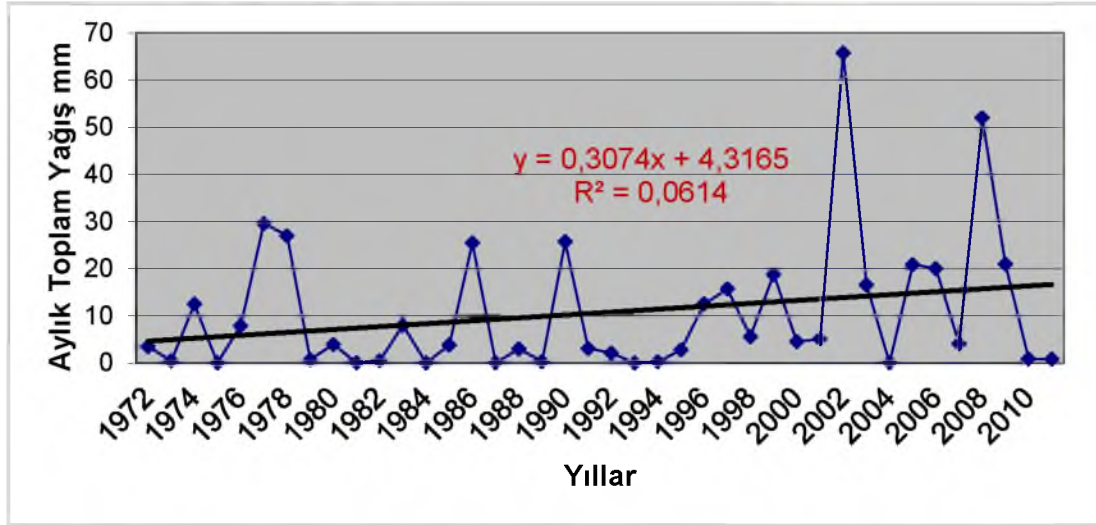
Bağımlı Değişken: AĞUSTOS  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.081098	0.061303	1.322904	0.1938
C	1.350000	1.442243	0.936042	0.3552
R-kare	0.044027	Bağımlı değ. ortalaması		3.012500
Düzeltilmiş R-kare	0.018870	St.sapma bağımlı değişken		4.518349
Regresyon st.hata	4.475516	Akaike info kriteri		5.883827
Hata kareler toplamı	761.1493	Schwarz kriteri		5.968271
Log likelihood	-115.6765	Hannan-Quinn kriteri		5.914359
F-İstatistiği	1.750074	Durbin-Watson stat		2.027416
Prob(F-İstatistiği)	0.193773			

### 3.5.9. Yağış Değerleri Eylül Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili eylül ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1973, 1975, 1979, 1981-1982, 1984, 1987, 1993-94, 2004 2010-2011 yıllarında düşüş yaşandığı, buna karşılık 2002 ve 2008 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 106).

Şekil 106: Konya İli Eylül Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da eylül ayına ilişkin ortalama yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 114).

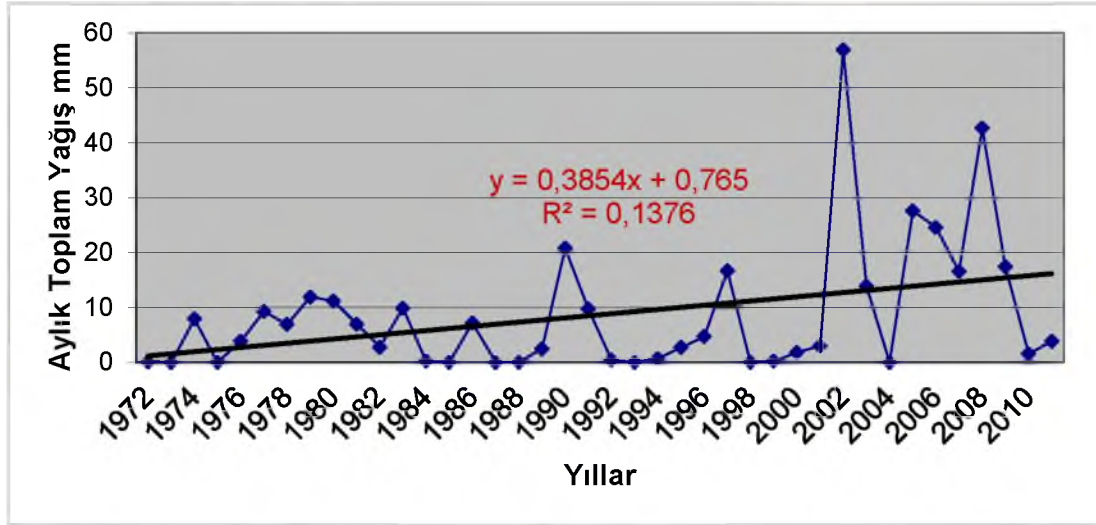
Tablo 114: Konya İli Eylül Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.307364	0.194960	1.576545	0.1232
C	4.316538	4.586752	0.941088	0.3526
R-kare	0.061392	Bağımlı değ. ortalaması		10.61750
Düzeltilmiş R-kare	0.036692	St.sapma bağımlı değişken		14.50199
Regresyon st.hata	14.23345	Akaike info kriteri		8.197773
Hata kareler toplamı	7698.459	Schwarz kriteri		8.282217
Log likelihood	-161.9555	Hannan-Quinn kriteri		8.228305
F-İstatistiği	2.485495	Durbin-Watson stat		1.991998
Prob(F-İstatistiği)	0.123190			

Çumra için Eylül ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972-1974, 1975, 1984-1986, 1988, 1992-1994, 1998, 2000, 2004 ve 2010 yıllarında düşüş kaydettiği, buna karşılık 2002 ve 2008 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 107).

Şekil 107: Çumra Eylül Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da eylül ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. ( $p < 0.05$ ) yani, zaman değişkeni eylül ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemlidir. Çumra için yılların değişimi, ortalama eylül yağış değişiminin yaklaşık %13'ünü açıklamaktadır. Yıllardaki bir birimlik artış, eylül yağışlarını 0.38 mm. artırmaktadır (Tablo 115).

Tablo 115: Çumra Eylül Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: EYLÜL  
Yöntem: En Küçük Kareler

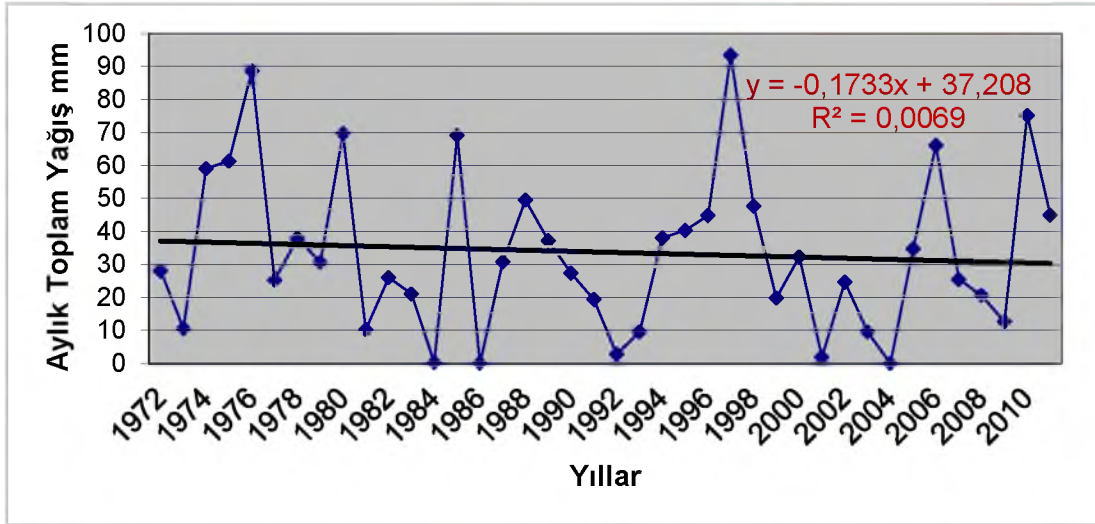
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.385366	0.156527	2.461973	0.0185
C	0.765000	3.682552	0.207736	0.8365
R-kare	0.137565	Bağımlı değ. ortalaması		8.665000
Düzeltilmiş R-kare	0.114870	St.sapma bağımlı değişken		12.14647
Regresyon st.hata	11.42756	Akaike info kriteri		7.758640
Hata kareler toplamı	4962.390	Schwarz kriteri		7.843084
Log likelihood	-153.1728	Hannan-Quinn kriteri		7.789173
F-İstatistiği	6.061309	Durbin-Watson stat		1.779637
Prob(F-İstatistiği)	0.018467			

### 3.5.10. Yağış Değerleri Ekim Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili ekim ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1984, 1986, 1992, 2001, 2004 yıllarında düşüş yaşandığı; buna karşılık 1975, 1980,

1985, 1997, 2006, 2010 yıllarında yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 108).

**Şekil 108: Konya İli Ekim Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)**



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da ekim ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 116).

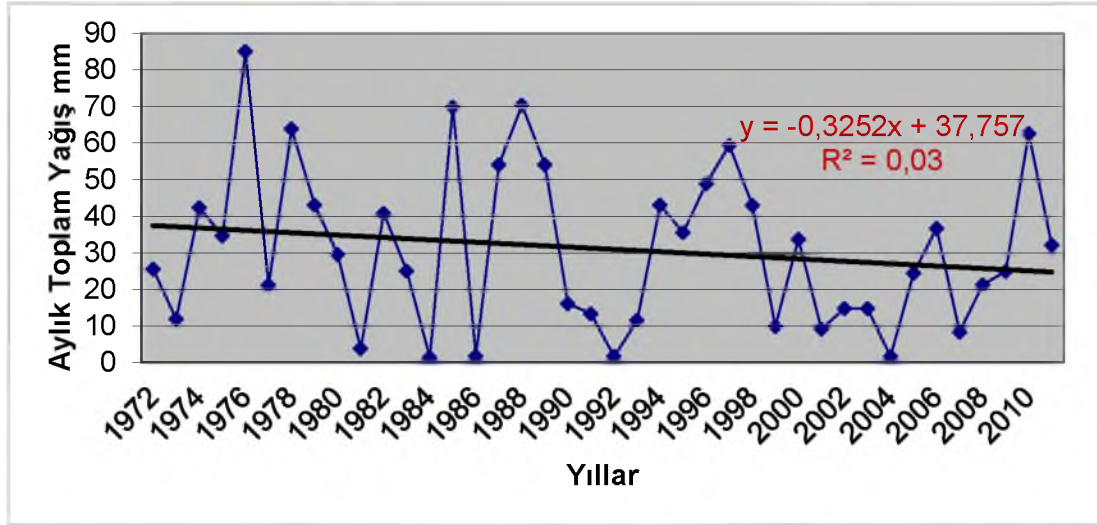
**Tablo 116: Konya İli Ekim Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

Bağımlı Değişken: EKİM  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	-0.173321	0.337746	-0.513169	0.6108
C	37.20808	7.946003	4.682615	0.0000
R-kare	0.006882	Bağımlı değ. ortalaması		33.65500
Düzeltilmiş R-kare	-0.019252	St.sapma bağımlı değişken		24.42377
Regresyon st.hata	24.65775	Akaike info kriteri		9.296767
Hata kareler toplamı	23104.19	Schwarz kriteri		9.381211
Log likelihood	-183.9353	Hannan-Quinn kriteri		9.327299
F-İstatistiği	0.263343	Durbin-Watson stat		1.798490
Prob(F-İstatistiği)	0.610804			

Çumra için ekim ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1984, 1986, 1992, 2004 yılında düşüş kaydettiği; buna karşılık 1976, 1978, 1985, 1988, 1996, 2010 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 109).

Şekil 109: Çumra İli Ekim Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da ekim ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni ekim ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 117).

Tablo 117: Çumra Ekim Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: EKİM  
Yöntem: En Küçük Kareler

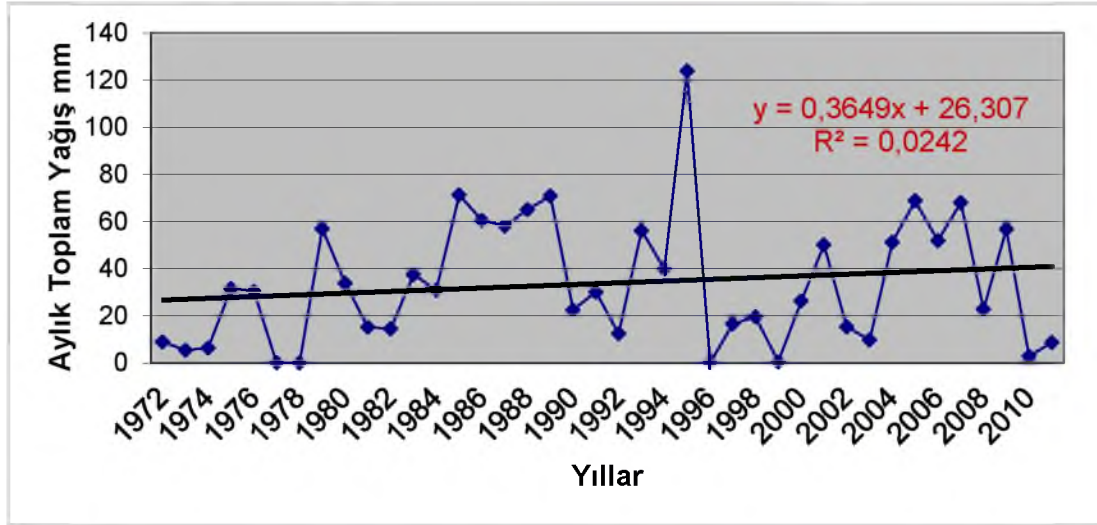
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-Istatistiği	P
TREND	-0.325216	0.300171	-1.083436	0.2854
C	37.75692	7.061993	5.346496	0.0000
R-kare	0.029965	Bağımlı değ. ortalaması		31.09000
Düzeltilmiş R-kare	0.004437	St.sapma bağımlı değişken		21.96331
Regresyon st.hata	21.91453	Akaike info kriteri		9.060883
Hata kareler toplamı	18249.37	Schwarz kriteri		9.145327
Log likelihood	-179.2177	Hannan-Quinn kriteri		9.091416
F-Istatistiği	1.173833	Durbin-Watson stat		1.947922
Prob(F-Istatistiği)	0.285442			

### 3.5.11. Yağış Değerleri Kasım Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili kasım ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1976, 1978, 1996, 1999, 2010 yıllarında önemli düşüş yaşandığı; buna karşılık 1994 yılında önemli bir yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgali bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 110).



Şekil 110: Konya İli Kasım Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya’da kasım ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı ve önemli değildir ( Tablo 118).

Tablo 118: Konya İli Kasım Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

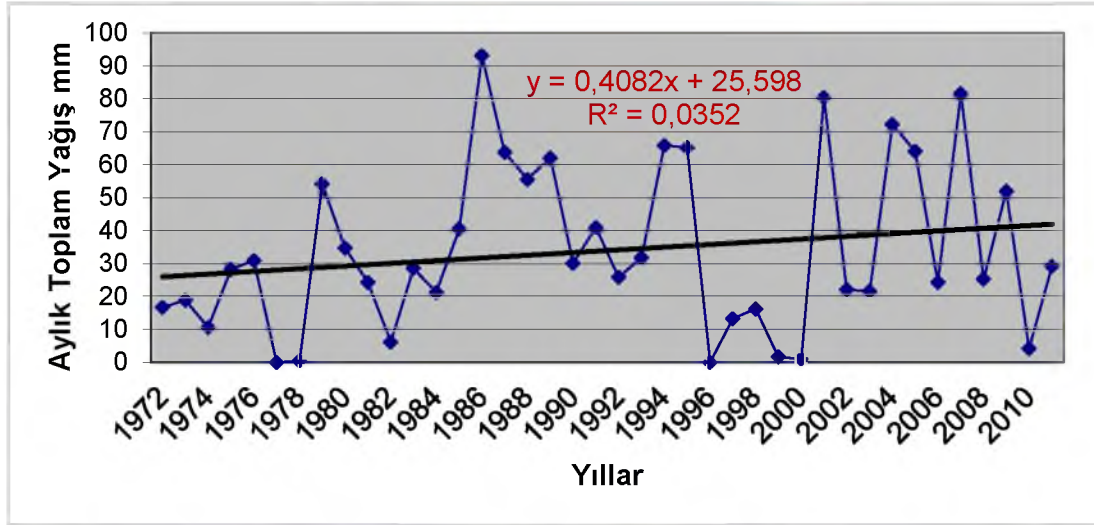
Bağımlı Değişken: KASIM

Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.364925	0.375970	0.970623	0.3379
C	26.30654	8.845289	2.974073	0.0051
R-kare	0.024193	Bağımlı değ. ortalaması		33.78750
Düzeltilmiş R-kare	-0.001487	St.sapma bağımlı değişken		27.42801
Regresyon st.hata	27.44839	Akaike info kriteri		9.511198
Hata kareler toplamı	28629.73	Schwarz kriteri		9.595642
Log likelihood	-188.2240	Hannan-Quinn kriteri		9.541731
F-İstatistiği	0.942108	Durbin-Watson stat		1.651072
Prob(F-İstatistiği)	0.337874			

Çumra için kasım ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1977-1978, 1996, 1999, 2000 yıllarında düşüş kaydettiği, buna karşılık 1986, 1994, 2001, 2004, 2007 yıllarında ise artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 111).

Şekil 111: Çumra Kasım Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da kasım ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni kasım ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 119).

Tablo 119: Çumra Kasım Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: KASIM  
Yöntem: En Küçük Kareler

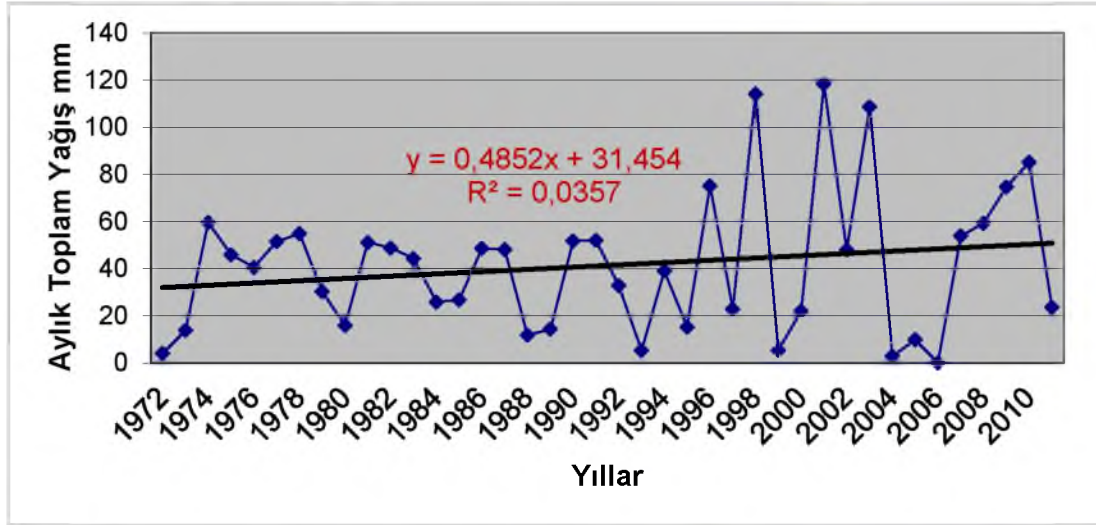
Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.408246	0.346528	1.178104	0.2461
C	25.59846	8.152617	3.139907	0.0033
R-kare	0.035237	Bağımlı değ. ortalaması		33.96750
Düzeltilmiş R-kare	0.009849	St.sapma bağımlı değişken		25.42442
Regresyon st.hata	25.29891	Akaike info kriteri		9.348106
Hata kareler toplamı	24321.33	Schwarz kriteri		9.432550
Log likelihood	-184.9621	Hannan-Quinn kriteri		9.378639
F-İstatistiği	1.387928	Durbin-Watson stat		1.683348
Prob(F-İstatistiği)	0.246081			

### 3.5.12. Yağış Değerleri Aralık Ayı Konya ve Çumra Analizleri

Konya ili aralık ayına yönelik grafik incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972, 1993, 1999, 2004, 2006 yıllarında düşüş yaşandığı, buna karşılık 1998, 2001, 2003, 2009 yıllarında önemli yükseliş yaşandığı görülmektedir. Genel seyir iniş-çıkışların bulunduğu dalgalı bir yapı oluşturmaktadır (Şekil 112).



Şekil 112: Konya İli Aralık Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Konya'da aralık ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 120).

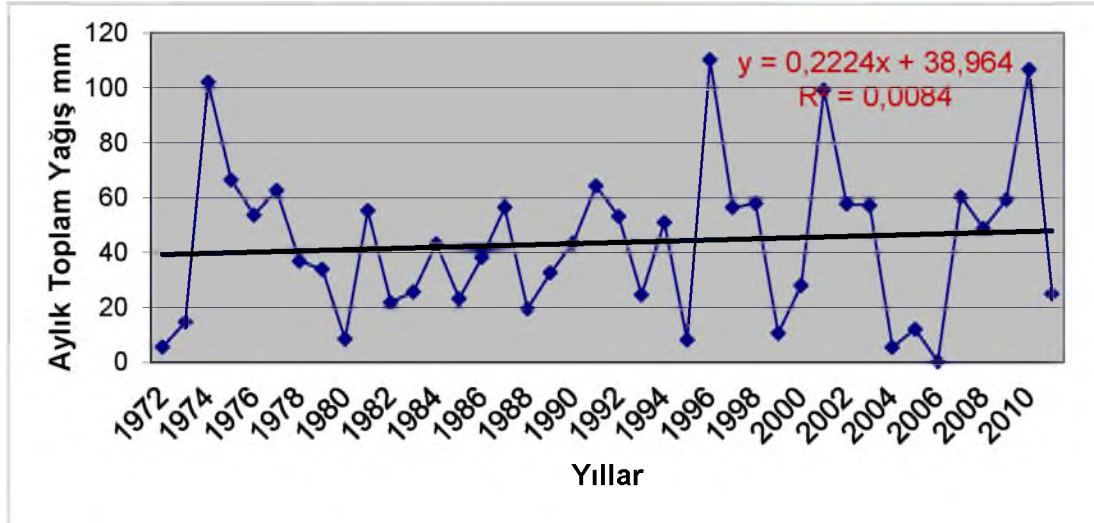
Tablo 120: Konya İli Aralık Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.485178	0.408983	1.186303	0.2429
C	31.45385	9.621979	3.268958	0.0023
R-kare	0.035712	Bağımlı değ. ortalaması		41.40000
Düzeltilmiş R-kare	0.010336	St.sapma bağımlı değişken		30.01410
Regresyon st.hata	29.85858	Akaike info kriteri		9.679528
Hata kareler toplamı	33878.33	Schwarz kriteri		9.763972
Log likelihood	-191.5906	Hannan-Quinn kriteri		9.710061
F-İstatistiği	1.407315	Durbin-Watson stat		2.186794
Prob(F-İstatistiği)	0.242867			

Çumra için aralık ayı grafiği incelendiğinde, toplam yağış değerlerinde 1972, 1980, 1995, 1999, 2006 yılında düşüş kaydettiği, buna karşılık 1974, 1997, 2002, 2009 yıllarında ise önemli artışlar gözlemlendiği belirlenmiştir. Çumra da Konya gibi dalgalı bir yapıda seyretmiştir (Şekil 113).

Şekil 113: Çumra Aralık Ayı Yağış Değişimleri (1972-2011)



Regresyon analiz sonuçlarına göre; Çumra'da aralık ayına ilişkin yağış değerlerinin, yerleşim bölgesinde yıllara göre artış göstermediği görülmektedir. ( $p > 0.05$ ) yani, zaman değişkeni aralık ayı yağış değerleri üzerinde istatistik, anlamlı değildir (Tablo 121).

Tablo 121: Çumra Aralık Ayı Yağış Değerleri İçin Regresyon Analiz Sonuçları

Bağımlı Değişken: ARALIK  
Yöntem: En Küçük Kareler

Değişken	Katsayı	Std. hata	t-İstatistiği	P
TREND	0.222355	0.391745	0.567600	0.5736
C	38.96423	9.216432	4.227691	0.0001
R-kare	0.008407	Bağımlı değ. ortalaması		43.52250
Düzeltilmiş R-kare	-0.017688	St.sapma bağımlı değişken		28.35048
Regresyon st.hata	28.60010	Akaike info kriteri		9.593404
Hata kareler toplamı	31082.71	Schwarz kriteri		9.677848
Log likelihood	-189.8681	Hannan-Quinn kriteri		9.623937
F-İstatistiği	0.322169	Durbin-Watson stat		1.900000
Prob(F-İstatistiği)	0.573645			

Tablo 122’de görüleceği üzere yağışlarda; mayıs ayında sadece Konya’da azalma yönünde değişim görülürken, eylül ayında sadece Çumra’da artış yönünde değişim görülmektedir. Diğer aylarda ise her iki merkezde de değişim görülmemektedir (Tablo 122).

**Tablo 122: Aylar Bazında Yağışlar İçin Regresyon Analiz Sonuçları**

AYLAR	KONYA		ÇUMRA	
	Yağış Değişimi mm	Zaman Etkisi %	Yağış Değişimi mm	Zaman Etkisi %
<b>Ocak</b>	-	-	-	-
<b>Şubat</b>	-	-	-	-
<b>Mart</b>	-	-	-	-
<b>Nisan</b>	-	-	-	-
<b>Mayıs</b>	-0,58	10	-	-
<b>Haziran</b>	-	-	-	-
<b>Temmuz</b>	-	-	-	-
<b>Ağustos</b>	-	-	-	-
<b>Eylül</b>	-	-	0,38	13
<b>Ekim</b>	-	-	-	-
<b>Kasım</b>	-	-	-	-
<b>Aralık</b>	-	-	-	-

### 3.6. YAĞIŞLARDAKİ GRUP FARKLILIKLARI

#### 3.6.1. Konya ve Çumra Grup Farklılıklarının Sınanması

Grup farklılıklarının sınanması öncesi yağış değerleri verilerine, Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri yapılmıştır. Normal dağılım sağlanmadığı için non-parametrik yöntemler kullanılmıştır. İki merkez söz konusu olduğu için 2 grup farklılığında kullanılan Mann-Whitney-U testi kullanılmıştır.

##### 3.6.1.1. Yağış Değerleri Verilerine Yönelik Grup Farklılığı Sınanması

Yağış değerleri verisine yönelik analizler yapılmadan önce, yöntemin seçilmesi için normallik testi uygulanmıştır.

Tablo 123'te görüleceği üzere;  $p < 0.05$  olduğundan normal dağılımın sağlanmadığını belirten H1 hipotezi kabul edilir. Yağış değerleri verisi normal dağılım sağlamamıştır (Tablo 123).

**Tablo 123: Yağış Değerleri Normallik Sonuçları**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Istatistiği	df	Sig.	Istatistiği	df	Sig.
OCAK	.133	80	.001	.934	80	.000
ŞUBAT	.099	80	.032	.930	80	.000
MART	.102	80	.040	.914	80	.000
NİSAN	.113	80	.013	.907	80	.000
MAYIS	.102	80	.039	.941	80	.001
HAZİRAN	.156	80	.000	.869	80	.000
TEMMUZ	.230	80	.000	.755	80	.000
AĞUSTOS	.256	80	.000	.701	80	.000
EYLÜL	.235	80	.000	.726	80	.000
EKİM	.084	80	.000	.951	80	.004
KASIM	.130	80	.002	.933	80	.000
ARALIK	.106	80	.027	.932	80	.000

Tablo 124'te sonuç  $p > 0.05$  olduğundan, anlamlı farklılık elde edilememiştir. Aynı özellikleri göstermektedirler (Tablo 124).

**Tablo 124: Yağış Değerleri İçin Mann-Whitney-U Test Sonuçları**

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN
Mann-Whitney U	758.500	655.500	638.000	787.500	655.500	742.500
Wilcoxon W	1578.500	1475.500	1458.000	1607.500	1475.500	1562.500
Z	-.399	-1.391	-1.559	-.120	-1.390	-.553
Asymp. Sig. (2-tailed)	.690	.164	.119	.904	.164	.580
	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK
Mann-Whitney U	691.000	714.000	729.000	764.500	779.500	731.000
Wilcoxon W	1511.000	1534.000	1549.000	1584.500	1599.500	1551.000
Z	-1.059	-.846	-.685	-.342	-.197	-.664
Asymp. Sig. (2-tailed)	.290	.398	.493	.733	.844	.507

Tablo 125'te 1972- 2011 yılları arası, aylık ve mevsimlik bazda Konya ve Çumra için yağış değerleri ve bu değerler arasındaki iki merkez arası farklar verilmiştir. Tabloyu incelediğimizde; yağışların mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında Konya'da, diğer aylarda ise Çumra'da fazla olduğu görülmektedir. İki merkez arası yağış miktarı arasındaki fark en fazla mart ayında, en az ise kasım ayında yaşanmaktadır. Mevsim bazında baktığımızda ise, en fazla farkın ilkbahar mevsiminde, en az farkın ise sonbahar mevsiminde yaşandığı görülmektedir (Tablo 125).

Tablo 125: Yağış İçin Aylık ve Mevsimlik Ortalama Değerler Karşılaştırması

Aylar	Konya	Çumra	Aylık Toplam Fark	Mevsimlik Toplam Fark	Mevsimlik Ortalama Fark
<b>Aralık</b>	41.4	43.52	2.12	9.43	3.14
<b>Ocak</b>	33.67	36.22	2.54		
<b>Şubat</b>	25.19	29.96	4.77		
<b>Mart</b>	25.59	31.74	6.15	10.34	5.17
<b>Nisan</b>	38.95	40.95	2		
<b>Mayıs</b>	41.48	37.28	4.19		
<b>Haziran</b>	23.37	20.34	3.03	7.26	2.42
<b>Temmuz</b>	7.22	5.24	1.97		
<b>Ağustos</b>	5.27	3.01	2.26		
<b>Eylül</b>	10.61	8.66	1.95	4.69	1.56
<b>Ekim</b>	33.65	31.09	2.56		
<b>Kasım</b>	33.78	33.96	0.18		

#### 4. BÖLÜM: SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Aylar bazında maksimum sıcaklıklar için regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, maksimum sıcaklıklar; ilkbahar mevsiminin mart ayında sadece Çumra için 0.07 °C (zaman etkisi %10), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Yaz mevsiminin haziran ayında Konya için 0.04 °C (zaman etkisi %9), Çumra için 0.04°C (zaman etkisi %9); temmuz ayında Konya için 0.06 °C (zaman etkisi %14), Çumra için 0.06 °C (zaman etkisi %16); ağustos ayında Konya için 0.07 °C (zaman etkisi %24), Çumra için 0.07 °C (zaman etkisi %22), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Sonbahar mevsiminde sadece Çumra için eylül ayında 0.04 °C (zaman etkisi %8); kasım ayında yine sadece Çumra için 0.06 °C (zaman etkisi %12), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Kış mevsiminin aralık ayında Konya için 0.06 °C ( zaman etkisi %8), Çumra için 0.09 °C (zaman etkisi %16); ocak ayında ise Konya için 0.11 °C (zaman etkisi %16), Çumra için 0.13 °C (zaman etkisi %21), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir.

Aylar bazında maksimum sıcaklık değerlerinin değişimini incelediğimizde; her iki istasyonda birden aylık maksimum sıcaklıklarda anlamlı artış yaşanan aylarda Çumra istasyonu, Konya istasyonuna göre ya daha fazla artış göstermekte ya da aynı değerlerde artış göstermektedir. Artış yaşanan diğer aylarda ise sadece Çumra istasyonunda artış gözlemlenmektedir. Bütün bu sonuçlara baktığımızda; şehirleşme ile maximum sıcaklık değerleri değişimi arasında anlamlı ve gerçekçi bir paralellik bulunmamaktadır.

Aylar bazında minimum sıcaklıklar için regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, minimum sıcaklıklar; ilkbahar mevsiminin mayıs ayında sadece Konya için 0.11 °C (zaman etkisi %25), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Yaz mevsiminin haziran ayında Konya için 0.10 °C (zaman etkisi %22), Çumra için 0.08 °C (zaman etkisi %18); temmuz ayında Konya için 0.16 °C (zaman etkisi %46), Çumra için 0.09 °C (zaman etkisi %21); ağustos ayında Konya için 0.17 °C (zaman etkisi %48), Çumra için 0.14 °C (zaman etkisi %18), zamana bağlı anlamlı artış görülmektedir. Sonbahar mevsiminin eylül ayında sadece Konya için 0.10 °C (zaman etkisi %19), ekim ayında yine sadece Konya için 0.11 °C (zaman etkisi %19), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Kış mevsiminde ise her iki istasyon için minimum sıcaklık değerlerinde anlamlı bir artış yaşanmamaktadır.

Aylar bazında minimum sıcaklık değerlerinin değişimini incelediğimizde; her iki istasyonda birden aylık minimum sıcaklıklarda anlamlı artış yaşanan aylarda maksimum sıcaklıkların aksine Konya istasyonu, Çumra istasyonuna göre daha fazla artış göstermektedir. Artış yaşanan diğer aylarda ise sadece Konya istasyonunda artış gözlemlenmektedir. Bütün bu sonuçlara baktığımızda; her ne kadar Konya'da Çumra'ya göre daha fazla artış yaşanmış olsa da, yaşanan bu artışların çok fazla fark göstermemesi ve artış yaşanan 6 ayın 3 ayında Çumra'da da artış yaşanıyor olması, bize şehirleşme ile minimum sıcaklık artışı arasında bir paralellik olup olmadığı hakkında çok sağlıklı bilgi vermemektedir.

Aylar bazında ortalama sıcaklık için regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, Ortalama sıcaklıklar; ilkbahar mevsiminin Mayıs ayında sadece Çumra için 0.03 °C (zaman etkisi %11), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Yaz mevsiminin Haziran ayında Konya için 0.04 °C (zaman etkisi %21), Çumra için 0.05 °C (zaman etkisi %35); Temmuz ayında Konya için 0.06 °C (zaman etkisi %25), Çumra için 0.06 °C (zaman etkisi %29); Ağustos ayında Konya için 0.07 °C (zaman etkisi %34), Çumra için 0.07 °C (zaman etkisi %35), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Sonbahar mevsiminin Eylül ayında sadece Çumra için 0.03 °C (zaman etkisi %12), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir. Kış mevsiminin Aralık ayında sadece Konya için 0.06 °C (zaman etkisi %11), Ocak ayında yine sadece Konya için 0.07 °C (zaman etkisi %9), zamana bağlı anlamlı artış göstermektedir.

Aylar bazında ortalama sıcaklık değerlerinin değişimini incelediğimizde; her iki istasyonda birden aylık ortalama sıcaklıklarda anlamlı artış yaşanan aylar, sadece yaz ayları olup, yalnızca Haziran ayının ortalama değişimi Çumra'da Konya'dan fazladır. Diğer yaz aylarında bu değişim her iki istasyon için de aynı değerlerde yaşanmaktadır. İlkbahar mevsiminin yalnızca Mayıs ayı, sonbahar mevsiminin ise yalnızca Eylül ayında, sadece Çumra'da, ortalama sıcaklık değerlerinde artış gözlemlenmektedir. Kış mevsiminin ise hem Aralık hem de Ocak ayında sadece Konya'da ortalama sıcaklık değerlerinde artış gözlemlenmektedir. Bütün bu sonuçlara baktığımızda; ortalama sıcaklıklarda yaşanan bu artışların çok fazla fark göstermemesi ve artış yaşanan 7 ayın 3 ayında Çumra'da daha fazla artış gözlenmesi, geri kalan 4 aydan ikisinin Çumra ile Konya'nın eşit oranda artmış olması bize şehirleşme ile ortalama sıcaklık artışı arasında bir paralellik olup olmadığı hakkında



çok sağlıklı bir bilgi vermemektedir.

Maksimum sıcaklık için Mann-Whitney-U test sonuçları incelendiğinde; sadece ocak, şubat, mart ve nisan ayları için Konya ve Çumra arasında istatistik anlamlı farklılık elde edilmiş ve bulunan bu farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır.

Farkın kaynağı için ortalama dizi tablosu incelendiğinde, ortalama sıra değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra'da daha yüksek yani, bu aylarda maksimum sıcaklıklardaki değişim, Çumra'da Konya'dan daha fazladır. Buna karşılık ortalama sıra değeri; haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya'da daha yüksek yani, bu aylarda maksimum sıcaklıklardaki değişim, Konya'da Çumra'dan daha fazladır.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Mann-Whitney-U test sonuçlarına göre, istatistik farklılığın sadece yılın 4 ayında görülüyor olması ve farkın kaynağı için ortalama dizi tablosuna göre maksimum sıcaklık değişiminin, yılın 8 ayında Çumra'da Konya'dan daha fazla yaşanmasından dolayı, şehirleşme ile maximum sıcaklık değerleri değişimi arasında, anlamlı ve gerçekçi bir paralellik bulunmamaktadır.

Minimum sıcaklık için Mann-Whitney-U test sonuçları incelendiğinde; her ay için Konya ve Çumra arasında istatistik anlamlı farklılık elde edilmiş ve bulunan bu farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır.

Farkın kaynağı için ortalama dizi tablosu incelendiğinde, ortalama dizi değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, haziran, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra'da daha yüksek yani, bu aylarda minimum sıcaklıklardaki değişim, Çumra'da Konya'dan daha fazladır. Buna karşılık ortalama sıra değeri; temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya'da daha yüksek yani, bu aylarda minimum sıcaklıklardaki değişim, Konya'da Çumra'dan daha fazladır.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Mann-Whitney-U test sonuçlarına göre, istatistik farklılık her ayda görülüyor olmasına rağmen, farkın kaynağı için ortalama dizi tablosuna göre minimum sıcaklık değişiminin, yılın 9 ayında Çumra'da Konya'dan daha fazla yaşanmasından dolayı, şehirleşme ile minimum sıcaklık değerleri değişimi arasında, anlamlı ve gerçekçi bir paralellik bulunmamaktadır.

Ortalama sıcaklık için Mann-Whitney-U test sonuçları incelendiğinde; her ay

için Konya ve Çumra arasında istatistik anlamlı farklılık elde edilmiş ve bulunan bu farkın kaynağı için ortalama sıra (mean rank) değerlerine bakılmıştır.

Farkın kaynağı için ortalama dizi tablosu incelendiğinde, ortalama dizi değeri; ocak, şubat, mart, nisan, mayıs, ekim, kasım ve aralık aylarında Çumra'da daha yüksek yani, bu aylarda ortalama sıcaklıklardaki değişim, Çumra'da Konya'dan daha fazladır. Buna karşılık ortalama dizi değeri; haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında Konya'da daha yüksek yani, bu aylarda ortalama sıcaklıklardaki değişim, Konya'da Çumra'dan daha fazladır.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Mann-Whitney-U test sonuçlarına göre, istatistik farklılık her ayda görülüyor olmasına rağmen, farkın kaynağı için ortalama dizi tablosuna göre ortalama sıcaklık değişiminin, yılın 8 ayında Çumra'da Konya'dan daha fazla yaşanmasından dolayı, şehirleşme ile ortalama sıcaklık değerleri değişimi arasında, anlamlı ve gerçekçi bir paralellik bulunmamaktadır.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası maksimum sıcaklık verilerinin aylar bazında ortalama değerlerini karşılaştırdığımızda, Konya'nın bütün aylarda Çumra'ya göre daha sıcak olduğu görülmektedir. İki merkez arası maksimum sıcaklıklardaki fark, en fazla 5.80 °C ile mayıs ayında yaşanırken, en az 0.61 °C ile ocak ayında yaşanmaktadır. Maksimum sıcaklıklardaki en fazla farkın mayıs ayında görülmesi; Konya ve çevresinde bu aylarda görülen kırkikinci yağışlarının Çumra'da yüzeyde kalarak havayı soğutucu bir etki yapmasına, Konya'da yağmur suyunun şehir yüzey özelliklerinden dolayı yüzeyde kalmayarak, kanalizasyona akmasından dolayı, bu olayın fazla yaşanmamasına bağlanabilir.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası maksimum sıcaklık verilerini mevsimler bazında incelediğimizde ise; bütün mevsimlerde Konya daha yüksek sıcaklığa sahip olup, en fazla fark 9.99°C fark ile ilkbahar mevsiminde yaşanırken, bunu 9.69 °C fark ile yaz mevsimi izlemektedir. Üçüncü sırada 7.11 °C fark ile kış mevsimi gelirken, en az fark 5.33 °C fark ile sonbahar mevsiminde görülmektedir.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Konya'nın bütün aylar ve mevsimler bazında daha yüksek maksimum sıcaklığa sahip olması; şehirlerde motorlu taşıtlar, sanayi tesisleri, enerji üreten tesisler ve ısıtma sistemlerinden kaynaklanan radyoaktif ısınmaya, beton, asfalt gibi şehir yüzeylerine bağlı olarak güneşten alınan ısının

tutulmasına ve şehir yüzeylerinin albedo değerlerinin düşük olmasına, yüksek binaların ve bunlar arasında kalan caddelerin oluşturduğu şehir kanyonlarının geometrisinin rüzgârın hızını kesmesine ve düzensiz ısı transferinin azalmasına bağlanırken, aradaki sıcaklık farkının özellikle ilkbahar ve yaz mevsiminde yaşanıyor olması; güneş ışınlarının dikleştiği zamanlarda, bu ışınların şehir yüzeyleri tarafından absorbe edilmesine bağlanabilir. Zaten daha önce bu konuda araştırma yapan Taha vd. de, Davis'te bitki örtüsüyle kaplı bir alanda, bir meyve bahçesinde yazın gündüz sıcaklığının, çevresindeki çıplak araziye göre 2°C daha az olduğunu, sıcak ve açık bir günde bu farkın 6°C'ye kadar çıktığını saptamışlardır. Kışın ise farkın yüksek olması; konutları ısıtmada kullanılan fosil yakıtların salınımının artmasına bağlı olarak, şehirde sera etkisinin kışın artmasına ve konutların ısıısının çevreye yayılmasına bağlanabilir.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası minimum sıcaklık verilerinin aylar bazında ortalama değerlerini karşılaştırdığımızda, Konya'nın bütün aylarda Çumra'ya göre daha sıcak olduğu görülmektedir. İki merkez arası minimum sıcaklık farkları, maximum sıcaklıklardaki kadar fazla olmasa bile, bariz bir şekilde farkın olduğu göze çarpmaktadır. İki merkez arası minimum sıcaklıklardaki fark, en fazla 3.56 °C ile kasım ayında yaşanırken, en az 0.22 °C fark ile nisan ayında yaşanmaktadır.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası minimum sıcaklık verilerini mevsimler bazında incelediğimizde ise; bütün mevsimlerde Konya daha yüksek sıcaklığa sahip olup, en fazla fark 7.26 °C fark ile yaz mevsiminde yaşanırken, bunu 7.08 °C fark ile kış mevsimi izlemektedir. Üçüncü sırada 6.26 °C fark ile sonbahar mevsimi gelirken, en az fark 5.69°C fark ile ilkbahar mevsiminde görülmektedir.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Konya'nın bütün aylar ve mevsimler bazında daha yüksek minimum sıcaklığa sahip olması; şehir nüfusunun fazlalığına, gün boyu şehirlerde ısıyı tutan beton ve asfalt gibi yüzeylerin gece olunca soğumayı önlemesine, binaların ve bunlar arasında kalan caddelerin oluşturduğu şehir kanyonlarının varlığına, kışın özellikle konutları ısıtma faaliyetlerine, insan kaynaklı ısıların etkisine ve yoğun karbon salınımından dolayı sera gazları etkisi sonucu şehirlerin gece ısı kaybının azalmasına bağlanabilir.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası ortalama sıcaklık verilerinin aylar bazında ortalama değerlerini karşılaştırdığımızda, Konya'nın bütün aylarda tıpkı maksimum ve minimum sıcaklıklarda olduğu gibi Çumra'ya göre daha sıcak olduğu görülmektedir. İki merkez arası ortalama sıcaklık farkları, maximum sıcaklıklara oranla fazla olmamakla birlikte, bariz bir şekilde farkın olduğu göze çarpmaktadır. İki merkez arası ortalama sıcaklıklardaki fark, en fazla 3.30 °C ile mart ayında yaşanırken, en az 0.97 °C ile aralık ayında yaşanmaktadır.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2014 yılları arası ortalama sıcaklık verilerini mevsimler bazında incelediğimizde ise; bütün mevsimlerde Konya daha yüksek sıcaklığa sahip olup, en fazla fark 7.66°C fark ile ilkbahar mevsiminde yaşanırken, bunu 6.52°C fark ile yaz mevsimi izlemektedir. Üçüncü sırada 6.47°C fark ile sonbahar mevsimi gelirken, en az fark 3.83°C fark ile kış mevsiminde görülmektedir.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; Konya bütün aylar ve mevsimler bazında daha yüksek ortalama sıcaklığa sahip olmakla birlikte, aradaki bu farkın maksimum ve minimum sıcaklıklara göre biraz düşük olduğu gözlenmektedir.

Aylar bazında yağışlar için regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, yağış değerleri; sadece Konya için mayıs ayında 0.58 mm. (zaman etkisi %10), zamana bağlı anlamlı azalış gösterirken, yine sadece Çumra için eylül ayında 0.38 mm. (zaman etkisi %13) artış göstermektedir.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2011 yılları arası yağış verilerinin aylar bazında ortalama değerlerini karşılaştırdığımızda; mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim aylarında yani yılın yarısında Konya'da yağışlar Çumra'ya göre fazla iken, yılın diğer aylarında ise Çumra'da fazladır. İki merkez arası yağış değerlerinde görülen farkın en fazla olduğu ay 6.15 mm. ile mart ayı olurken, bu ayda yağışlar Çumra'ya daha fazla düşmektedir. Buna benzer bir durum ikinci en çok fark olan şubat ayında da yaşanmıştır ve Çumra'da şubat ayı toplam yağış miktarı Konya'ya göre 4.77 mm. daha fazladır. Yağış miktarları arasındaki farkın en az olduğu ay ise; 0.18 mm ile kasım ayıdır ve bu ayda yağış miktarı yine Çumra'da Konya'ya göre daha fazladır. Konya'da yağışlar sıcak aylarda artış gösterirken, Çumra'da soğuk aylarda artış göstermiştir. Özellikle hava sıcaklığının arttığı aylarda Konya'da yağışların daha fazla olması; pürüzlü şehir yüzeylerinin etkisinden dolayı

zayıf rüzgarların varlığına, buna bağlı olarak kuvvetli konveksiyonel hareketlere yol açmasına ve yazın bulut örtüsünün şehirlerde kalınlaşmasına bağlanabilir.

Konya ve Çumra istasyonlarına ait 1972-2011 yılları arası yağış verilerinin yıllar bazında ortalama değerlerini karşılaştırdığımızda; toplam yağış miktarının, araştırma yapılan 40 yılın 20 yılında Konya, diğer 20 yılında ise Çumra'da fazla olduğu görülmektedir. Bu durum aylık toplam yağış miktarlarında da yılın yarısı Konya, diğer yarısı Çumra fazla olacak şekilde çıkmaktadır.

Yağış için Mann-Whitney-U test sonuçları incelendiğinde; anlamlı farklılık elde edilememiş, yani iki merkezin de aynı özellikleri gösterdiği saptanmıştır.

Bütün bu sonuçlara baktığımızda; şehirleşme ile yağış değerleri değişimi arasında, anlamlı ve gerçekçi bir paralellik bulunmamaktadır. Bu durum, bu alanda yapılmış olan önceki çalışmalarla da paralellik göstermektedir.

## KAYNAKÇA

- ✓ Acar, D. (2005). Bursa'da Şehirleşmenin Yağış Ve Sıcaklık Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya (Fiziki Coğrafya) Anabilim Dalı, Ankara.
- ✓ Atalay, İ. (2013). Uygulamalı Klimatoloji (2. Baskı) Yazarın Kendi Yayını.
- ✓ Atkinson, B. W. (1971). The Effect of an Urban Area on the Precipitation from a moving thunderstorm. J. Appl. Met.
- ✓ Chandler, T.J. (1965). The Climate of London: Hutchinson.
- ✓ Changnon, S. A., (1970), "Recent Studies of Urban Effects on Precipitation in the United States", In Chandler, T.J., (ed.) içinde, s:325-41.
- ✓ Changnon, S. A., (1976). "Inadvertent weather modification", Water Resources Bulletin, Vol:12, s: 695-718.
- ✓ Changnon, S. A. (1978). "Urban Effects on Severe Local Storm at St. Louis. J. Appl. Met. Vol:17, s:578-586.
- ✓ Çiçek, İ. (2004). "Ankara'da Şehirleşmenin Yağış Üzerine Etkisi". Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, Cilt:14, Sayı:1, Sayfa:1-17. Elazığ.
- ✓ Çukurçayır, F., t.y., Şehircilik Meteorolojisi ve Şehirleşme Çalışmalarında Meteorolojik Kriterler, Ankara (<http://www.angelfire.com/fm/cukurcayir.index.html>). Son Erişim: 08.11.2005).
- ✓ Eljadid Geath, A., (1992). Urban Heat Island Effect In İstanbul City, Master Thesis, İstanbul Technical University, Institute of Science and Technology. İstanbul.
- ✓ Erol, O. (1991). Genel Klimatoloji, Ankara: Gazi Büro Kitabevi.
- ✓ Figuerola, P.I., Mazzeo, N.A. (1998): "Urban Rural Temperature Differences In Buenos Aires". International Journal Of Climatology:18, s: 1709-1723.
- ✓ Fujibe, F. (1995). "Temperature Rising Trends at Japanese Cities During the Last Hundred Years and Their Relationships with Population, Population Increasing Rates and Daily Temperature Ranges". Papers in Meteorology and Geophysics Vol:46, No:2, s:35-55. Meteorological Research Institute, Japonya.

- ✓ Göksu, Ç. (1993). Güneş ve Kent, ODTÜ Mimarlık Fakültesi Yayınları, Ankara.
- ✓ Hough, M. (1984). City Form And Natural Process, Cromm Helm, London.
- ✓ İnan, N., Şen E., Başaran, N. (2005). Konya Ovası'nın İklimi. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Konya.
- ✓ Kadioğlu, M. (1997). "Şehirleşmenin Marmara Bölgesindeki Yağışlara Etkisi", Su ve Çevre Sempozyumu'97, 2-5 Haziran 1997. TMMOB JMO Genel Yayın No:46, İstanbul.
- ✓ Kadioğlu, M. (2001). Bildiğiniz havaların sonu: küresel iklim değişimi ve Türkiye. İstanbul: Güncel Yayıncılık.
- ✓ Karaca, M., Tayanç, M., Toros, H. (1995). "Effects of Urbanization on Climate of İstanbul and Ankara." Atmospheric Environment Vol:29, No:23, s:3411-3421.
- ✓ Karaca, M., Tayanç, M. (1998). "Urbanizations Effects on the Regional Climate Change in Turkey." Proceedings of Second European Climate Conference, 18-23 October 1998, Vienna, Austria.
- ✓ Kum, G. (2006). Göztepe, Kandilli ve Şile Sıcaklık Verileri Kullanılarak İstanbul'da Şehir Isı Adası Etüdü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- ✓ Landsberg, H.E.(1981). The Urban Climate. Academic Press, New York.
- ✓ Lutgens, F.K Ve Tarbuck, E. J., (1989), The Atmosphere: An Introduction To Meteorology, Fourth Edition, Prentice-Hall Inc., New Jersey.ml.
- ✓ Oke, T.R. (2002). *Boundary layer climates* (Secon Edition ed.): Routledge.
- ✓ Oliver, John E ve Hidore John J. (2002). Climatology: An Atmospheric Science (2.Baskı). University of California: Prentice Hall.
- ✓ Pınar, A. (2007). Environmental problems Of Make Lake. Fourth International Conference, Global Changes And Problems Theory And Practice.
- ✓ Schlünzen, K. Heinke, ve Katzfey, Jack J. (2003). Relevance of sub-grid-scale landuse effects for mesoscale models. Tellus A.

- ✓ Taha, H., Akbari, H., Sailor, D., Ritschard, R., (1992). Causes and effects of heat islands: sensitivity to surface parameters and anthropogenic heating, Lawrence Berkeley Lab. Rep.29864, Berkeley, CA.
- ✓ Taha H., Haider (1997). Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration and anthropogenic heat, Energy Buildings 25, s: 99-103.
- ✓ Tanrıkulu, M. (2006). İzmir’de Şehirleşmenin Sıcaklık ve Yağış Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya (Fiziki Coğrafya) Anabilim Dalı, Ankara.
- ✓ Tapur, T. (2009). Konya İlinde Kültür ve İnanç Turizmi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi The Journal of International Social Research Volume 2 / 9 Fall 2009.
- ✓ Tapur T., Bozyiğit R. (2009). Konya Ovası ve Çevresinde Yeraltı Sularının Obruk Oluşumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 21 / 2009, s:140.
- ✓ Tayanç, M., Toros, H. (1997). Urbanization Effects on Regional Climate Change in the Case of Four Large Cities of Turkey. Climatic Change:35, s: 501-524.
- ✓ Temuçin, E. (1995). “Türkiye’de Kentleşmenin Sıcaklık Koşulları Üzerine Etkisi”, Ege Coğrafya Dergisi S:8, s:75-92, İzmir.
- ✓ Uysal, Akay.A, (1996). Kentsel Mekanlarda Oluşan Isı Adası Etkisinin Azaltılmasında Sürdürülebilir Peyzajın Öneminin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ,Ankara.
- ✓ Yılmaz, E. (2013). Ankara Şehrinde Isı Adası Oluşumu, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya (Fiziki Coğrafya) Anabilim Dalı, Ankara.
- ✓ <http://www.arkitera.com/urun/4502/net-yapi-maxidrain-yesil-catisi-stemleri>.
- ✓ <http://www.bizarbedia.com/bul/baslik/Çumra.htm>
- ✓ <http://www.bizimkonya.com/cumraresimleri.html>
- ✓ [http://www.cogrfyaharita.com/haritalarim/41\\_konya\\_ili\\_haritasi.png](http://www.cogrfyaharita.com/haritalarim/41_konya_ili_haritasi.png)
- ✓ <http://www.eba.gov.tr/video/izle/323852a9abb7ce68940528a0e7d130fedbdf32d09c001>



- ✓ <http://www.memurlar.net/haber/181534/>
- ✓ <http://www.metoffice.gov.uk/education/secondary/students/microclimates.ht>
- ✓ <http://www.tuik.gov.tr/>
- ✓ [http://weather.msfc.nasa.gov/urban/urban\\_heat\\_island.html](http://weather.msfc.nasa.gov/urban/urban_heat_island.html).