

PAPER DETAILS

TITLE: CIZRE'DE (SIRNAK) AYLIK VE YILLIK ORTALAMA SICAKLIKLARIN EGILIM ANALIZI
(1963-2021)

AUTHORS: Vedat AVCI

PAGES: 1045-1061

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3205073>



CİZRE'DE (ŞIRNAK) AYLIK VE YILLIK ORTALAMA SICAKLIKLARIN EĞİLİM ANALİZİ (1963-2021)¹

Trend Analysis of Monthly and Annual Average Temperatures in Cizre District (Şırnak) (1963-2021)

Vedat AVCİ²

²Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Bingöl, vavci@bingol.edu.tr, orcid.org/0000-0003-1439-3098

Araştırma Makalesi/Research Article

Makale Bilgisi

Geliş/Received:
15.06.2023
Kabul/Accepted:
19.09.2023

DOI:

10.18069/firatsbed.1313488

Anahtar Kelimeler

Cizre, Şırnak, Aylık ve
Yıllık Ortalama Sıcaklık,
Eğilim Analizi

Keywords

Cizre, Şırnak,
monthly and annual
average temperature, trend
analysis

ÖZ

Bu çalışmada Cizre ilçesinde aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklarda yaşanan eğilimlerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Cizre ilçesi Meteoroloji istasyonunun 1963-2021 yılları arasında kapsayan 59 yıllık sıcaklık verileri kullanılarak aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklarda eğilimler (pozitif ya da negatif) belirlenmiştir. Cizre'nin çalışma alanı olarak belirlenmesinin nedeni Türkiye'de ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu alanlardan biri olması ve bu alanda iklim değişikliğinin etkilerinin ortaya konulmasıdır. Bu çalışmada eğilim analizlerinde yaygın olarak tercih edilen Mann-Kendall Trend Test ve Linear Trend Model analiz yöntemleri kullanılmıştır. Sıcaklıklardaki eğilimler Mann-Kendall yöntemi ile belirlenmiş, geleceğe yönelik tahminler Linear Trend yöntemi ile yapılmıştır. Bulgulara göre Cizre'de; Şubat, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Aralık ayı ortalama sıcaklıkları ile yıllık ortalama sıcaklıklarda pozitif yönde bir eğilimin olduğu belirlenmiştir. Pozitif yönlü eğilimler ilkbahar ve yaz mevsiminde belirgindir. Sıcaklık ortalamalarında tespit edilen pozitif yönlü bu eğilimin tarım, hayvancılık, turizm ve enerji üretimi gibi birçok alanda olumsuz sonuçları olacaktır. İklim değişikliğinin olumsuz etkilerini azaltmak için su kaynaklarının bilinçli kullanımı ile ilgili gerekli çalışmaların yapılması tavsiye edilmektedir.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to analyze the trend in average monthly and yearly temperatures in Cizre District. In the study, trends (positive or negative) in monthly and annual average temperatures have been determined, using 59 years of temperature data covering between 1963-2021 from Meteorology Station of the Cizre district. The reason of choosing Cizre as the study area is that it is one of the districts with highest average temperatures in Türkiye and to find out the effects of climate change in the area. In this study, Mann-Kendall Trend Test and Linear Trend Model analysis methods, which are commonly preferred in trend analyses, have been used. Trends in temperatures have been determined by Mann-Kendall method and future predictions were made by Linear Trend method. According to the results, it has been determined that there has been a positive trend in average temperatures in February, April, May, June, July, August, September, October, December and in annual average temperatures in Cizre. Positive trends are more common in spring and summer seasons. This positive trend in temperature average will certainly cause unfavorable impacts on many areas such as agriculture, animal husbandry, and tourism and energy generation. It is advised to initiate necessary studies to reduce the effects of climate change by utilizing water resources consciously.

Atıf/Citation: Avcı, V. (2023). Cizre'de (Şırnak) Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Eğilim Analizi (1963-2021). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33, 3, 1045-1061.

Sorumlu yazar/Corresponding author: Vedat AVCİ, vavci@bingol.edu.tr

¹ Bu çalışma "Cizre İlçesi'nde (Şırnak) Aylık Ortalama Sıcaklıkların Eğilim Analizi (1963-2017)" adlı bildiri geliştirilerek hazırlanmıştır.

1. Giriş

İklim değişikliğinin etkileri küresel, bölgesel ve yerel ölçekte hissedilmekte, iklim değişikliği dünya genelinde çok boyutlu sorunlara yol açmaktadır. İklim değişikliği, doğal ve beşerî birçok olayı etkileyen bir olgudur. Son yıllarda iklim değişikliğinin göstergeleri olarak kabul edilen ekstrem hava olaylarının sayısında ciddi artışlar görülmektedir. Sıcak hava dalgaları, aşırı yağışlar, hortumlar ekstrem hava olaylarına örneklendirilebilir. Orman yangınları frekansının da artması bu etkilerin bir sonucu olarak değerlendirilebilir. Dünyanın bir bölümünde kuraklık ciddi sorunlara yol açarken, bazı sahalarda aşırı yağışlara bağlı olarak binlerce insan hayatını kaybetmektedir. Ekstrem yağışlara bağlı olarak tetiklenen doğal afetlerin sayısında (sel-taşkınlar, heyelanlar ve çığlar) da artışlar görülmektedir. 2022 yılında aşırı yağışlara bağlı olarak Pakistan'da yaşanan sel-taşkınlar ve sonrasında meydana gelen salgın hastalıklar sonucu binden fazla insan hayatını kaybetmiş, binlercesi de yer değiştirmek zorunda kalmıştır (EURONEWS, 2022). İklim değişikliğine bağlı olarak güneşlenme süresinin artması, güneş enerjisi potansiyelini artırırken, sıcaklıklarda bu yönde meydana gelen değişimin hidro-elektrik enerji üretimine olumsuz yansımaları söz konusu olabilecektir. Türkeş (2022), "küresel ısınmanın 2 °C'yi aşması halinde bazı coğrafi kuşak ve biyomların, bazı bölge ve ülkelerde olanaklı olmayacağını" belirtmektedir. Türkiye'de 1940-2006 yılları arasındaki dönemde meteorolojik karakterli doğal afetler açısından yapılan bir değerlendirmede; 20 yılda bir tekrar eden 3 farklı artış dönemi ile 20 yılda bir tekrar eden 3 farklı azalış dönemi tespit edilmiştir. Ancak 2000'li yıllardan itibaren meteorolojik kökenli doğal afetlerin sayısında bariz bir artış eğilimi olduğu belirtilmiştir (Ceylan ve Kömüşcü, 2008). Türkiye'de son yıllarda orman yangınları sayısının arttığı, kuraklıktan etkilenen alanların genişlediği, 2000 yılından itibaren artış eğiliminin hızlandığı görülmektedir (Ceylan ve Kömüşcü, 2008).

"Yapılan çalışmalar geçen yüzyılda gezegenimizde ortalama sıcaklıkların +1 °C arttığını ortaya koymaktadır (IPCC, 2013). Projeksiyonlara göre 2100 yılına kadar dünyanın ortalama sıcaklığında yaklaşık 1 °C'den (RCP 4.5 senaryosu) 4,1 °C'ye (RCP 8.5 senaryosu) kadar bir artış öngörülmektedir. Bu durumda deniz seviyesinde 26 cm'den 82 cm'ye bir artışın olacağı ileri sürülmektedir" (El Asri vd., 2022). "Buna bağlı olarak iklim projeksiyonları, kuraklığın muhtemel olduğunu göstermektedir. İklim değişikliğinin başlıca sıcak noktalarından biri olan Akdeniz bölgesinde artış daha yoğun hale gelebilir" (Giorgi, 2006; akt. El Asri vd., 2022).

İklim değişikliğinin etkileri trend (eğilim) analizleri ile ortaya konabilmektedir. Türkiye'de meteorolojik veriler analiz edilerek, iklim elemanlarında bir eğilim olup olmadığı ve buradan hareketle iklim parametrelerinde değişimin varlığı, çeşitli çalışmalarla ortaya konmaktadır. Bu çalışmalarda meteorolojik parametrelerin gün içerisinde (gece-gündüze göre değişimi), aylara, mevsimlere ve yıllara göre değişimi analiz edilmektedir. Bu çalışmalar Türkiye'de genel olarak sıcaklıklarda artış eğilimi olduğunu ortaya koymaktadır. Toprak vd. (2009), Diyarbakır kent merkezi sıcaklıklarında meydana gelen eğilimleri araştırdıkları çalışmalarında; ocak, haziran, temmuz ve ağustos aylarında (12 ayın dördünde) 34 yıl boyunca sırasıyla, 3, 2, 2 ve 2 °C sıcaklık artışı gözlemlendiğini bildirmiştir. Bahadır (2011), Güneydoğu Anadolu Projesi içerisinde yer alan illerde sıcaklık ve yağış verilerinin eğilimini ARIMA modeli ile analiz etmiştir. Analiz sonuçları sıcaklıklarda artış eğiliminin var olduğunu ve gelecekte de süreceğini ve yer yer şiddetli olacağını ortaya koymuştur. Bununla birlikte sıcaklıklardaki artış ve yağıştaki azalmanın, güneydeki çöl sahasının etki alanının genişlemesine yol açacağı, yarı-nemli iklim özelliklerinden yarı-kurak iklime geçiş sürecine girileceği öngörülmüştür. Keskin vd. (2018), Doğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan illerin meteorolojik verilerini analiz ettikleri çalışmalarında Erzurum ve Bitlis dışındaki iller için sıcaklık verilerinde artış eğilimi saptamıştır. Coşkun (2020 a), Doğu Anadolu'da Aras-Kura kapalı havzalarının sıcaklık ve yağış verilerini analiz etmiştir. Çalışmada havza genelinde ortalama sıcaklıklarda anlamlı artışların olduğu tespit edilmiştir. Bağcı ve Kılıç (2023), Çıldır Gölü Havzası'nda aylık ve yıllık sıcaklıklarda saptanan anlamlı artışların vejetasyon dönemi ile tarım, turizm ve yaylacılık faaliyetleri üzerinde olumsuz etkileri olacağını belirtmiştir. Türkiye'nin diğer bölgelerinde yapılan çalışmaların sonuçları ile araştırma sahası ve çevresinde tespit edilen sonuçlar benzerdir. Ege Bölgesi'nde (Sütgibi, 2015; Coşkun, 2020 b), Marmara Bölgesi'nde (Kale, 2017a, b, Eroğlu, 2021), Karadeniz Bölgesi'nde (Bolat vd., 2017, Polat ve Sunkar, 2017), İç Anadolu Bölgesi'nde (Kızılelma vd., 2015), Akdeniz Bölgesi'nde Seyhan Havzası'nda (Bayer Altın ve Barak (2012) ve Göller Yöresinde (Coşkun (2020 c) benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Cizre’de (Şırnak) aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkların eğilim analizinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk bulguları Uluslararası Avrasya İklim Değişikliği Kongresinde özet olarak sunulmuştur. Kongrede Cizre’nin 1963-2017 yılları arasındaki aylık ortalama sıcaklıkları analize tabi tutulmuştur (Avci, 2022). Daha sonra analiz dönemi 2021 yılına kadar uzatılmış ve sonuçları bu makalede sunulmuştur. Çalışma sahası olarak Cizre’nin belirlenmesinin nedeni, Türkiye’de ortalama sıcaklıkların en yüksek olduğu alanlarda küresel iklim değişikliğinin etkisinin ne düzeyde olduğunun ortaya konmasıdır. Karasal iklim özelliklerinin etkili olduğu Cizre, 19.9 °C’lik yıllık ortalama sıcaklık değeri ile Türkiye’de en yüksek ortalamanın ölçüldüğü istasyondur (Gönençgil vd., 2016). Yıllık yağış toplamı 682,5 mm olan Cizre’de, yağışın büyük bir kısmı kış mevsiminde düşmektedir. En az yağışlı mevsim ise Akdeniz iklim kuşağında yer alan Türkiye genelinde olduğu gibi yazdır. “Eriñç’e göre yarı nemli, DeMartonne’e göre yarıkurak-nemli arası, Thornthwaite’a göre yarı kurak-az nemli, megatermal, su fazlası kış mevsiminde ve çok kuvvetli olan, yaz buharlaşma oranı: % 61,9 olan iklim sınıfındadır” (MGM, 2023). Analiz sonuçları Cizre’de aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklarda istatistiksel açıdan anlamlı eğilimlerin var olduğunu göstermektedir. Çalışma, Türkiye’de uzun yıllar sıcaklık ortalamalarının en yüksek olduğu alanlardan biri olan Cizre’de sıcaklık değerlerinde eğilimlerin derecesini ortaya koyması açısından oldukça önemlidir.

1.1. Çalışma Alanının, Yeri, Sınırları ve Başlıca Coğrafi Özellikleri

Şırnak iline bağlı olan Cizre ilçesi, 37° 07' 45.6883"-37° 25' 19.4373" kuzey enlemleri, 41° 55' 57.3559"-42° 24' 32.9411" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Toplam alanı 445.36 km² Cizre’nin batısında İdil, kuzeyinde Şırnak Merkez, kuzeybatısında Güçlükönak, doğusunda Silopi ilçesi yer almaktadır. Cizre, Dicle Nehri’nin batı kıyısında, deniz seviyesine göre 400 m yükseltisinde, Dicle Nehri’nin yay şeklindeki bükümünde içinde yer alan bir yerleşmedir (Tuncel, 1999). Cizre ilçesinde litoloji, Orta Jura-Kretase’den Kuvaterner’e kadar farklı dönemlere ait kayalardan oluşmaktadır. Orta Jura-Kretase ile Kretase dönemine ait neritik kireçtaşları ilçe kuzeydoğusunda, Eosen neritik kireçtaşları kuzeyde, Üst Senoniyen karasal kırıntılar ve karbonatlar ilçe kuzeydoğusunda yüzeylenmektedir. Miyosen karasal kırıntılar kuzeydoğuda görülmektedir. Pliyo-Kuvaterner, ayrılmamış karasal kırıntılardan oluşmaktadır. Bu birim Cizre doğusunda geniş alanlarda yüzeylenmektedir. Kuvaterner dönemine ait bazaltlar ilçe merkezi yakın çevresi ve batısında, ayrılmamış Kuvaterner birimleri Dicle Nehri vadisi ve çevresinde yüzeylenmektedir (Günay ve Şenel, 2002).

Çalışma alanında ana jeomorfolojik birimler, dağlık alanlar, vadiler, ova ve vadi tabanlarıdır. Dağlık alanlar, çalışma alanı kuzeyinde ve kuzeydoğusunda yer alır. Bu saha, araştırma alanının en engebeli kısmına tekabül etmektedir. Dicle Nehri ve kollarının oluşturduğu vadiler inceleme alanında yer alan diğer morfolojik birimlerdir. Vadiler, kuzey ve kuzeydoğuda “V” şeklinde iken, Cizre ilçe merkezi ile Kurtuluş ve Yakacık arasında tabanlı bir özellik göstermektedir. Düzova, Cizre ve Kurtuluş arasındaki saha ova özelliğindedir (Foto 1, Şekil 1, 2).

Sayısal Yükseklik Modeline (SYM) göre Cizre ilçesinde minimum yükselti 348 m, ortalama yükselti 562 m ve maksimum yükselti 1545 m’dir. İlçe sınırları içerisinde nisbi yükselti farkı yaklaşık 1200 m’dir. Çalışma alanında yükselti kuzeye ve kuzeydoğuya doğru artmaktadır. İlçede en alçak alanlar Dicle Nehri vadi tabanıdır (Şekil 2).

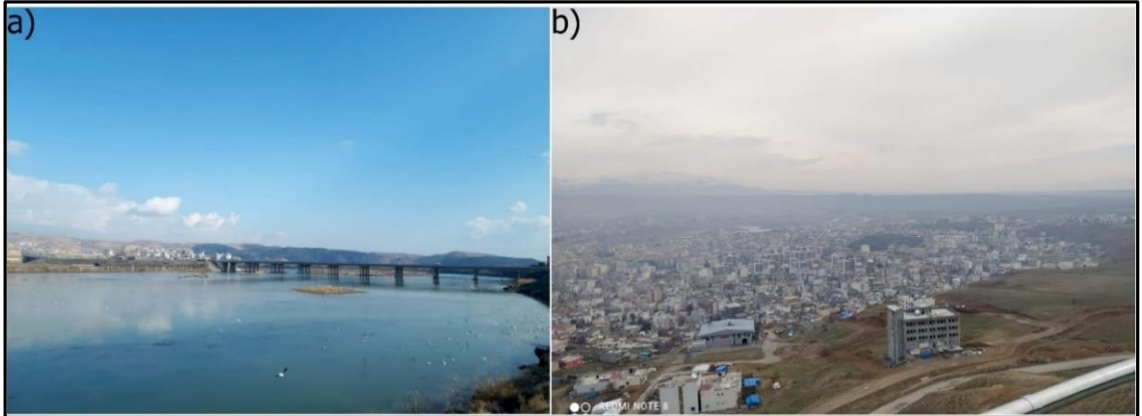
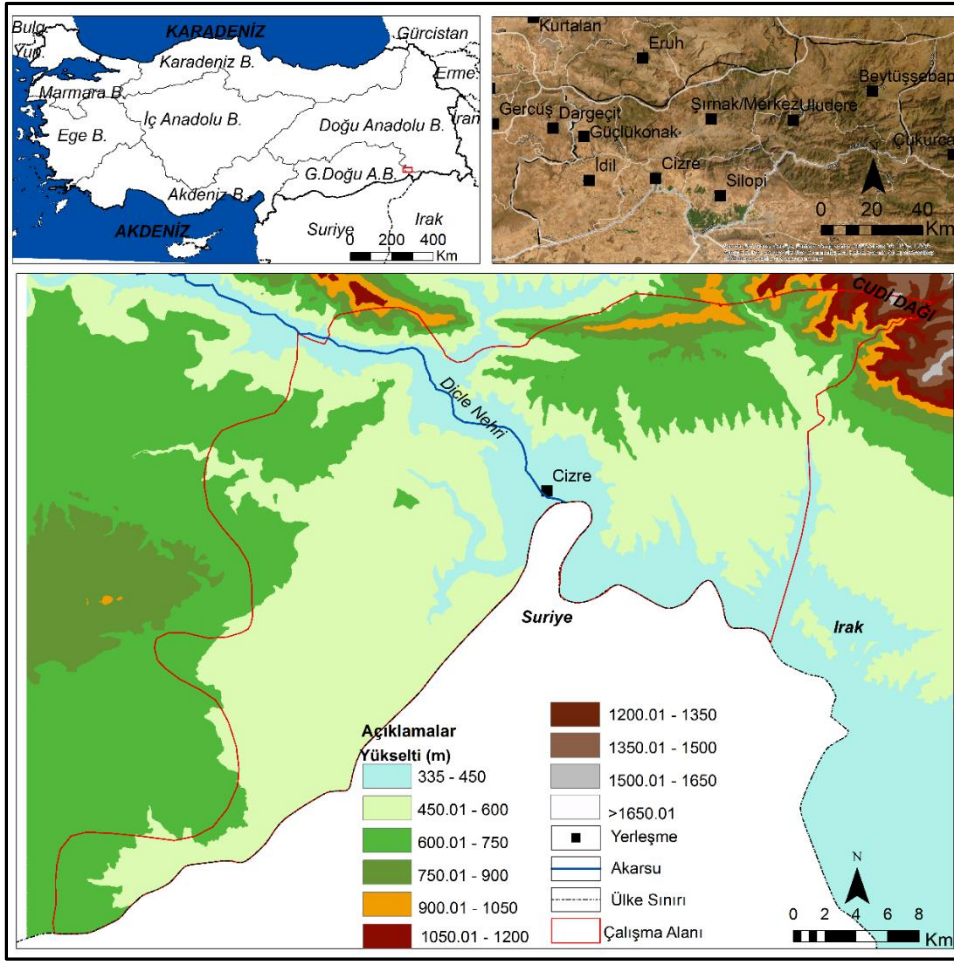
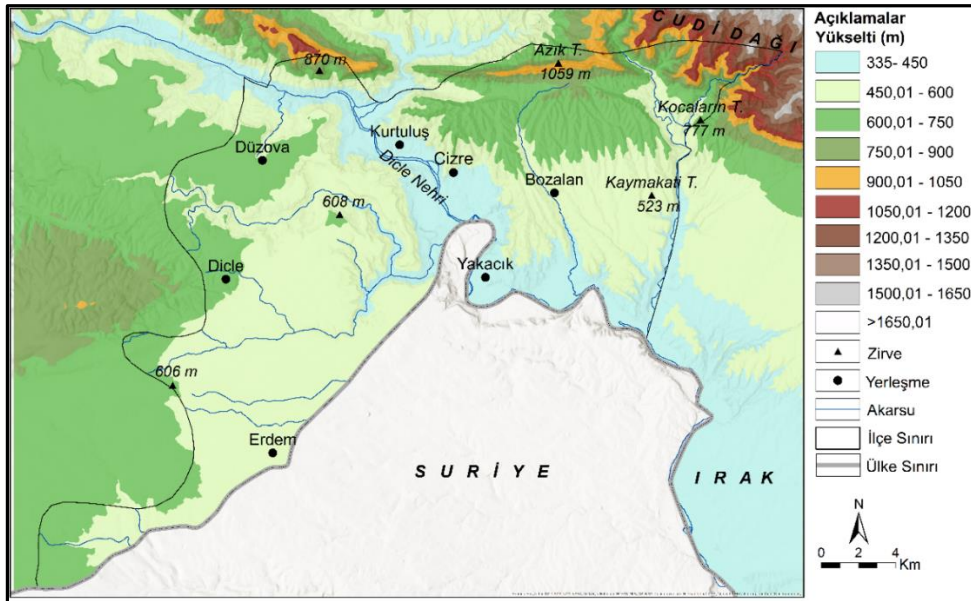


Foto 1. Cizre, Dicle Nehri kenarında (a) kurulmuş bir yerleşmedir (b).



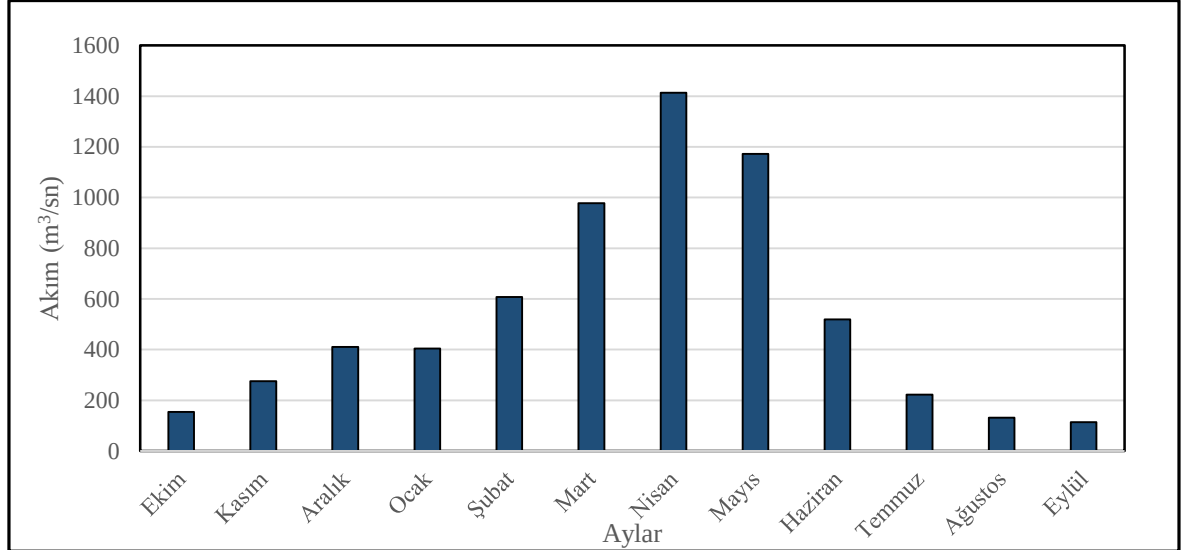
Şekil 1. Cizre ilçesinin (Şırnak) lokasyon haritası (Altlık harita ESRI, 2023'den alınmıştır).



Şekil 2. Cizre ilçesinin (Şırnak) yükselti basamakları haritası (Altlık harita ESRI, 2023'den alınmıştır).

Cizre ilçesinde doğal bitki örtüsü steplerden oluşmaktadır. Sıcaklıkların yüksek, yağışın yetersiz ve düzensiz olması bu duruma yol açmıştır. Sıcaklık ve yağış özellikleri nedeniyle ilçe orman açısından oldukça fakirdir. Yükselti artışına bağlı olarak kuzeyde bozuk-baltalık meşe toplulukları görülmektedir. Orman alanlarının ilçe yüzölçümüne oranı % 8.2’dir. Orman alanları 404 m yükseltisinden başlayıp, 1067 m’de sona ermektedir. Orman alanlarının ortalama yükseltisi 662 m’dir (Orman Genel Müdürlüğü).

Çalışılan alanın sularını toplayan Dicle Nehri’nin Cizre akım istasyonu verilerine göre ortalama akım değerleri, yıl içerisinde 113-1413 m³/sn arasında değişmektedir. Maksimum akım nisan ayında (1413 m³/sn), minimum akım Eylül ayında (113 m³/sn) ölçülmüştür. Maksimum akımın ilkbaharda ölçülmesinde kar erimeleri, minimum akım üzerinde yağış azlığı ve buharlaşmanın artması etkili olmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Dicle Nehri’nin Cizre akım istasyonu akım verileri grafiği (1969-2005, Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü akım gözlem istasyonu verilerinden yararlanılmıştır).

Cizre, İsviçre’de Bern, Fransa’da Besançon, İtalya’da Verona, ABD’de New Orleans ve Türkiye’de Edirne gibi akarsu vadisini yerleşme alanı olarak kullanan şehirlere örnektir (Tuncel, 1999). Cizre şehrinin kuruluş ve gelişmesi su kaynaklarının varlığı, Dicle Nehri’nin oluşturduğu verimli tarım alanları, elverişli iklim koşulları ve İpekyolu ticaret yolu güzergâhında bulunması ile yakından ilişkilidir (Karademir, 2019). 2022 yılı verilerine göre; Cizre’de yaşayan insan sayısı 159.754 olup, ilçe, il nüfusunun % 28.65’ine sahiptir. Cizre, Şırnak’ın en fazla nüfusa sahip olan ilçesidir. Cizre’de şehirli nüfusun oranı Şırnak Merkez ilçenin yaklaşık 2 katına yakındır. Şırnak il genelinde şehirli nüfusun % 36.93’ü Cizre’de yaşamaktadır (TÜİK, 2023). Cizre’de sınır ticareti, tarım ve hayvancılık temel geçim kaynağıdır (Okyar vd., 2011; Karademir, 2019).

2. Veri ve Yöntem

Çalışmada 1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarının ilgili paftaları, Cizre, Şırnak Merkez ve İdil ilçesinin sıcaklık ve yağış verileri (Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), 2022), Cizre ilçesinin 2022 yılı nüfus verileri data kaynağı olarak kullanılmıştır. 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritaları Mardin N47 ve Cizre N48 paftaları (Harita Genel Komutanlığı (HGK), 2009), 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları Cizre N48-a1, N48-a2, N48-b1, N48-b2, N48-d1, N48-d2, N48-a4, N48-a3, N48-b4, Mardin N47-c2 ve N47-b3 (HGK, 2008) paftaları kullanılmıştır. Çalışmada Cizre ilçesinin iklim özellikleri Şırnak Merkez ve İdil ilçesinin meteorolojik verileriyle birlikte değerlendirilmiştir. Cizre ilçesinin sıcaklık ve yağış verileriyle sıcaklık ve yağış haritaları oluşturulmuştur. Sıcaklık haritası sıcaklığın yükseltiye bağlı değişimi (genel olarak yükseldikçe her 100 m’de sıcaklığın 0,5 °C azaldığı kabul edilir) dikkate alınarak oluşturulmuştur (Demircan vd., 2013). Yağış haritası için Cizre istasyonu yağış verisi baz alınmış, yağış miktarı her 100 metrede 54 mm arttırılarak (Çiçek ve Ataol, 2009) yağışın dağılışı haritalanmıştır. İkinci bölümde ise eğilim analizleri yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Veriler ve Kullanım Amaçları Tablosu

Veri	Kaynak	Kullanım Amacı
1/100.000 ve 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları	Harita Genel Komutanlığı	Çalışma alanının fiziki özelliklerini değerlendirmek
Cizre, Şırnak ve İdil istasyonların sıcaklık ve yağış verileri	Meteoroloji Genel Müdürlüğü	İklim özelliklerini değerlendirmek ve eğilim analizi yapmak
Akım verileri	Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü	Akım verileri ile sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi değerlendirmek
Nüfus verileri	Türkiye İstatistik Kurumu	Nüfus özelliklerini değerlendirmek

Hidrolojik ve meteorolojik verilerde meydana gelen değişim veya eğilimleri analiz etmek için trend testleri kullanılmaktadır (Zhang vd., 2015, akt. Karakuş, 2017). Bu çalışmada 1963-2021 yılları arasında Cizre ilçesine ait aylık ve yıllık ortalama sıcaklık verisi temel data olarak kullanılmıştır. Eğilimlerin belirlenmesinde Mann-Kendall yöntemi, tahmin (forecast) için Linear trend yöntemi kullanılmıştır. Parametrik olmayan bir eğilim testi ilk olarak Mann (1945) tarafından önerilmiş, daha sonra Kendall (1975) tarafından çalışılmış ve mevsimselliği hesaba katmaya izin veren Hirsch vd. (1982), Hirsch ve Slack (1984) tarafından geliştirilmiştir. Bu testler için H (0) sıfır hipotezi, seride trend olmadığını gösterir. H (a) seride eğilim olduğunu göstermektedir. Mann-Kendall testleri, Kendall'ın iki örnek arasındaki Tau ilişki ölçüsünün hesaplanmasına dayanmaktadır Bu testin p-değerini hesaplamak için, XLSTAT yazılımı, Kendall tau testinde olduğu gibi, seride herhangi bir bağ yoksa ve örneklem büyüklüğü 50'den küçükse kesin bir p-değeri hesaplayabilir (XLSTAT Desktop Help, 2022). $P < 0,05$ ve $p < 0,01$ şartı gerçekleştiğinde analize tabi tutulan parametreler için artış veya azalış şeklinde istatistiksel olarak anlamlı trendlerin bulunduğu kabul edilir (Karakuş ve Güler, 2022). Linear trend testi kullanılarak analiz dönemi (1963-2021) sonu ile 2040 yılına kadar olan dönem için sıcaklık değerleri tahmin edilmiştir.

3.Bulgular

3.1. Cizre İlçesinin İklim Özellikleri

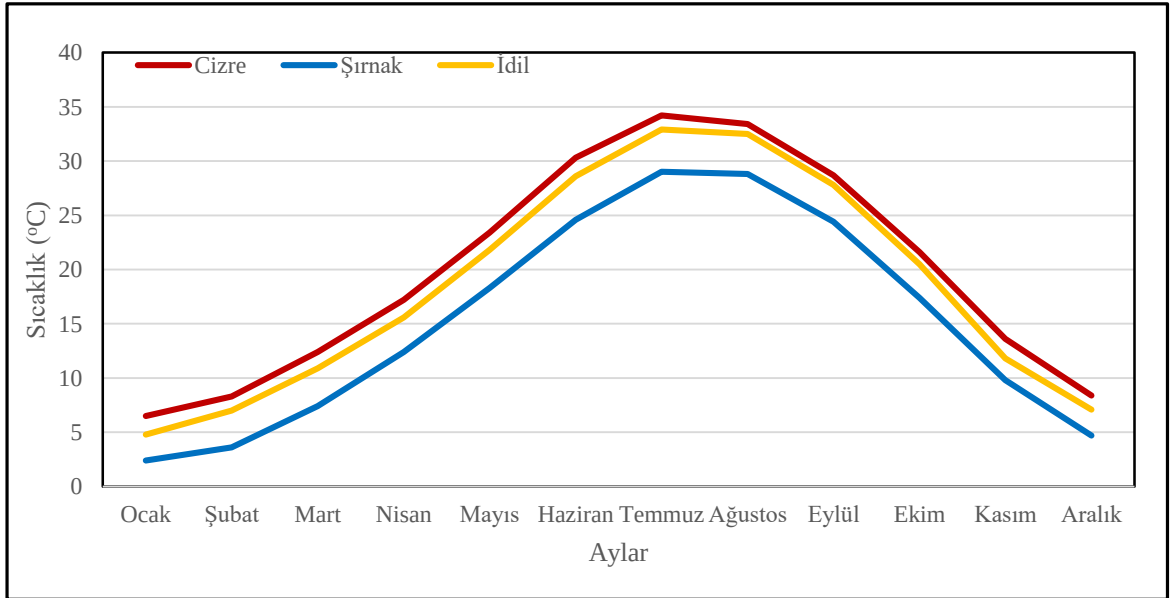
Şırnak ili sınırları içerisinde yer alan meteoroloji istasyonlarının verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık; Cizre'de 19.9°C, Şırnak'ta 15.2°C, İdil'de 18.4°C, yıllık yağış toplamı Cizre'de 682,5 mm, Şırnak'ta 711,2 mm, İdil'de 617,10 mm'dir. Sıcaklık ortalamasının hiçbir ay 0°C'nin altına düşmediği Cizre'de, temmuz ve ocak ayı ortalama sıcaklıkları arasındaki fark yaklaşık 28°C'dir. Bu durum karasallığın yüksek olduğunu göstermektedir. 682,5 mm'lik yağışı ile il içerisinde orta derecede yağış alan yerleşmelerden biridir (Tablo 2; 3, Şekil 4; 5).

Tablo 2. Cizre (1963-2021), Şırnak (1970-2021) ve İdil (2014-2021) Meteoroloji İstasyonları Aylık Ortalama Sıcaklık Tablosu (Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 2022)).

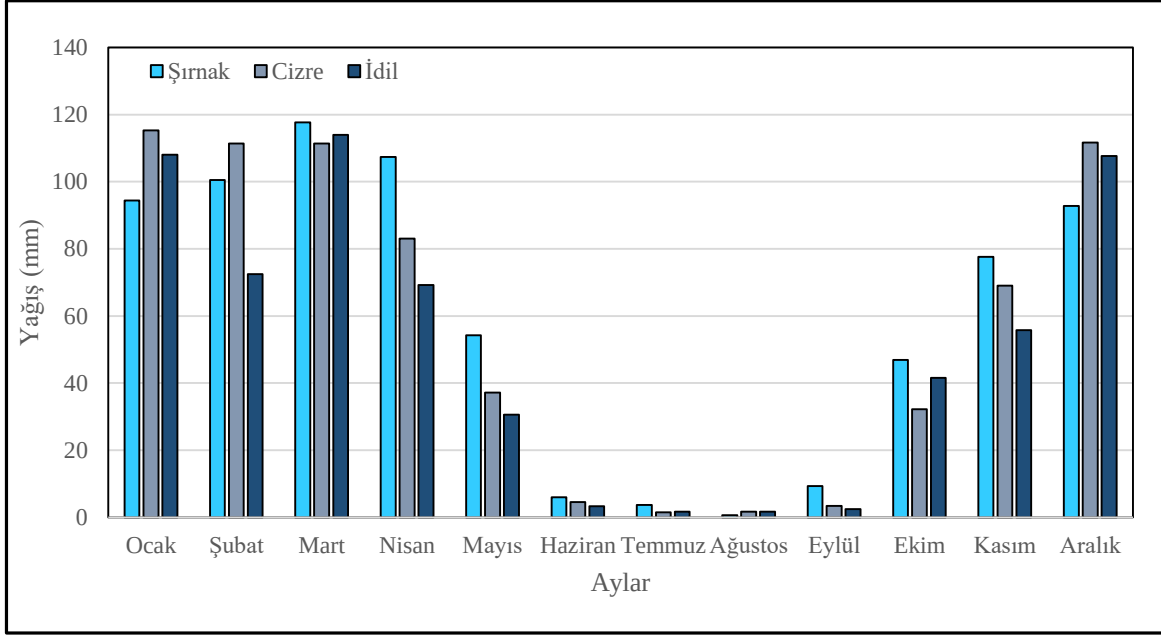
Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Cizre ortalama sıcaklık (°C)	6,5	8,3	12,4	17,2	23,4	30,3	34,2	33,4	28,7	21,6	13,6	8,4	19,9
Şırnak ortalama sıcaklık (°C)	2,4	3,6	7,4	12,4	18,3	24,6	29	28,8	24,4	17,4	9,8	4,7	15,2
İdil ortalama sıcaklık (°C)	4,8	7	10,9	15,6	21,8	28,6	32,9	32,5	27,8	20,5	11,8	7,1	18,4

Tablo 3. Cizre (1959-2021), Şırnak (1970-2021) ve İdil (2014-2021) Meteoroloji İstasyonları Aylık Ortalama Yağış Miktarları Tablosu (Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM, 2022)).

Parametre	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık
Cizre ortalama yağış (mm)	115,3	111,4	111,4	83,1	37,2	4,6	1,5	1,7	3,4	32,2	69	111,7	682,5
Şırnak ortalama yağış (mm)	94,4	100,5	117,7	107,4	54,3	6	3,7	0,6	9,3	46,9	77,6	92,8	711,2
İdil ortalama yağış (mm)	108,07	72,51	113,99	69,24	30,6	3,3	1,66	1,66	2,48	41,6	55,83	107,71	617,10

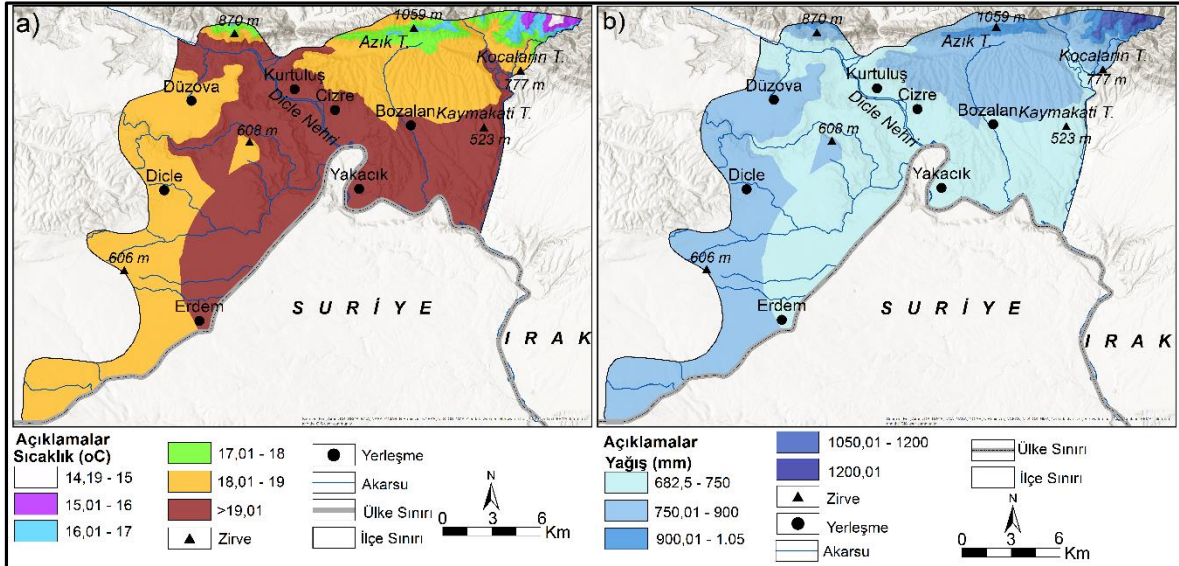
**Şekil 4.** Cizre, Şırnak ve İdil meteoroloji istasyonları aylık sıcaklık ortalamaları grafiği (MGM, 2022).

İlçede, toplam yağışın yarıya yakını kış mevsiminde düşmektedir. İlkbahar mevsimi, kış mevsiminden sonra yağış fazlalığının en fazla olduğu dönemdir. Türkiye genelinde olduğu gibi yaz mevsimi yağışlarının oranı en düşüktür. Yağışların yıl içindeki dağılımı Akdeniz yağış rejimini göstermektedir (Şekil 5).



Şekil 5. Cizre, Şırnak ve İdil meteoroloji istasyonları aylık yağış ortalamaları grafiği (MGM, 2022).

İlçe içerisinde yaklaşık 1200 m’lik yükselti farkının bulunması sıcaklık ve yağış açısından farklılıkların yaşanmasına neden olmaktadır. Bu yükselti farkı nedeniyle ortalama sıcaklıklardaki değişimin ilçe sınırları içerisinde 6°C civarında olacağı söylenebilir. Sıcaklığın 100 m’de 0,5°C azalacağı dikkate alındığında kuzeydoğudaki dağlık sahada ortalama sıcaklık değeri yaklaşık 14 °C olarak tahmin edilmektedir. Yükselti artışı yağış dağılışı üzerinde de etkili olmaktadır. Yağışın 100 m’de 54 mm artacağı göz önünde bulundurulduğunda kuzey ve kuzeydoğuda yer alan yüksek sahada yağış miktarının 1000 mm’nin üzerine çıkabileceği söylenebilir (Şekil 6)



Şekil 6. Cizre ilçesinin (Şırnak) sıcaklık (a) ve yağış (b) haritası.

3.2. Eğilim (Trend) Analizleri

“Türkiye için İklim Değişikliği Projeksiyonları” projesi sonuçlarına göre Fırat-Dicle Havzası’nda yağış miktarı ve biçiminin değişeceği öngörülmektedir. Bu havzalarda sıcaklık artışına bağlı olarak kış mevsiminde kar şeklindeki yağışların azalacağı belirtilmektedir (Demircan vd., 2017). Cizre ilçesi meteoroloji

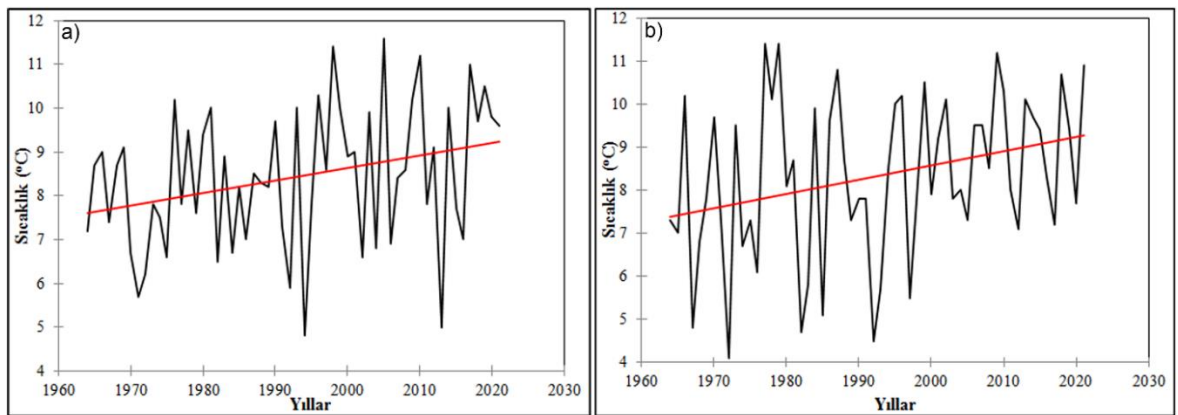
istasyonunun (1963-2021) aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklarında istatistiksel açıdan anlamlı pozitif trendler tespit edilmiştir. Ocak, mart ve kasım ayı sıcaklıklarında istatistiksel açıdan anlamlı eğilimler yoktur. Pozitif eğilim yaşanan aylar şubat, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve aralıktır. Sıcaklıklarda yaşanan artışın devam edeceği linear trend analizi ile ortaya konulmuştur. Pozitif yönlü trend ilkbahar ve yaz mevsimi sıcaklıklarında belirgindir (Tablo 4).

Tablo 4. Cizre İlçesinde Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklıkların (1963-2021) Eğilim Analizi Sonuçları Tablosu

Aylar	Trend	P değeri	Sıcaklık Tahmini (°C)(2040)
Ocak	Trend yok	0.060	-
Şubat	Pozitif Trend	0.039	9.7
Mart	Trend yok	0.073	-
Nisan	Pozitif Trend	0.002	19.18
Mayıs	Pozitif Trend	0.001	26.09
Haziran	Pozitif Trend	<0.0001	32.74
Temmuz	Pozitif Trend	<0.0001	36.09
Ağustos	Pozitif Trend	<0.0001	35.62
Eylül	Pozitif Trend	0,003	30.19
Ekim	Pozitif Trend	0,001	23.59
Kasım	Trend yok	0.092	-
Aralık	Pozitif Trend	0.018	9.75
Yıllık Ortalama Sıcaklık	Pozitif Trend	<0.0001	21.65

3.2.1. Kış Mevsimi Sıcaklıklarının Eğilim Analizi

Mann-Kendall analiz yöntemine göre Cizre’de kış mevsiminde aralık ve şubat ayı sıcaklık ortalamalarında anlamlı pozitif yönlü eğilimler saptanmışken, ocak ayı ortalama sıcaklıklarında pozitif ya da negatif yönde herhangi bir eğilim saptanmamıştır. Uzun yıllar verisine göre Cizre’de aralık ayı ortalama sıcaklık değeri 8,4°C’dir. Aralık ayı ortalama sıcaklıkları ile 2040 yılı için öngörülen sıcaklık değeri arasındaki fark +1,35°C’dir. 2040 yılına kadar olan dönem için tahmin edilen sıcaklık artışı 0.5°C’dir. Şubat ayı ortalama sıcaklık değeri 8,3°C’dir. Şubat ayı ortalama sıcaklıkları açısından 2040 yılı için tahmin edilen değer 9.7°C’dir. Uzun yıllar şubat ayı ortalama sıcaklık değeri ile 2040 yılı için tahmin edilen değer arasındaki fark 1.4°C’dir. Linear trend analizi ile şubat ayı sıcaklıkları için 2040 yılına kadar geçen sürede göre tahmin edilen artış 0.5°C’dir (Şekil 7).

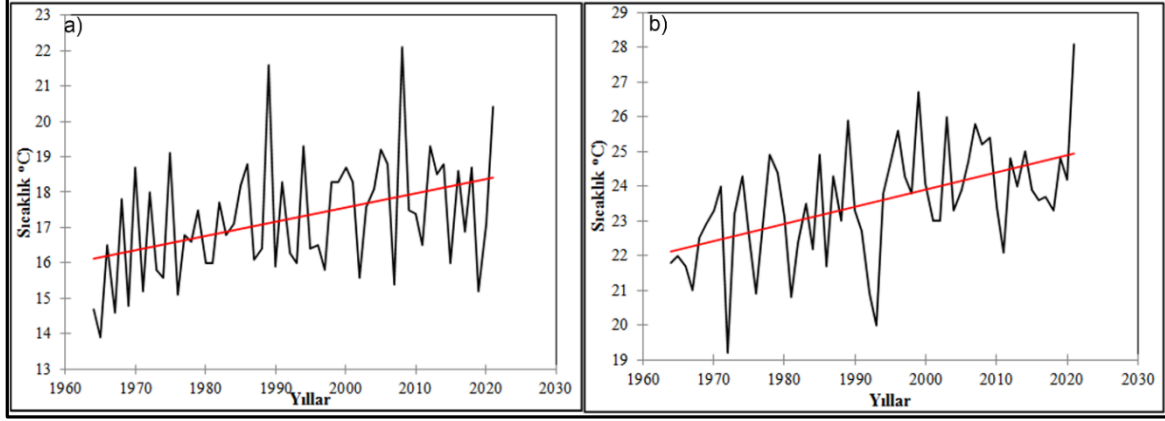


Şekil 7. Cizre’de (Şırnak) aralık (a) ve şubat (b) ayı ortalama sıcaklıklarının eğilim grafiği.

3.2.2. İlkbahar Mevsimi Sıcaklıklarının Eğilim Analizi

Cizre istasyonu sıcaklık verilerine göre ilkbahar mevsiminde mart ayı ortalama sıcaklıklarında anlamlı bir eğilim saptanmamışken, nisan ve mayıs aylarında istatistiksel olarak anlamlı eğilimler belirlenmiştir. Nisan ve mayıs ayı ortalama sıcaklık değerleri için saptanan eğilimler pozitifdir. Cizre’de nisan ayında ortalama

sıcaklık değeri 17.2°C 'dir. Nisan ayı ortalama sıcaklık değeri ile 2040 yılı için öngörülen sıcaklık değeri arasındaki fark yaklaşık $+2^{\circ}\text{C}$ 'dir. Nisan ayı sıcaklıkları için 2040 yılına kadar tahmin edilen artış değeri yaklaşık 0.7°C 'dir. Araştırma sahasında mayıs ayı ortalama sıcaklık değeri 23.4°C 'dir. Pozitif trendin 2040 yılına kadar devam edeceği tahmin edilmektedir. Mayıs ayı ortalama sıcaklıkları ile 2040 yılı için öngörülen sıcaklık değeri arasındaki fark yaklaşık $+2.7^{\circ}\text{C}$ 'dir. Mayıs ayı için tahmin edilen sıcaklık artışı 2040 sonunda yaklaşık 1°C 'dir (Şekil 8).

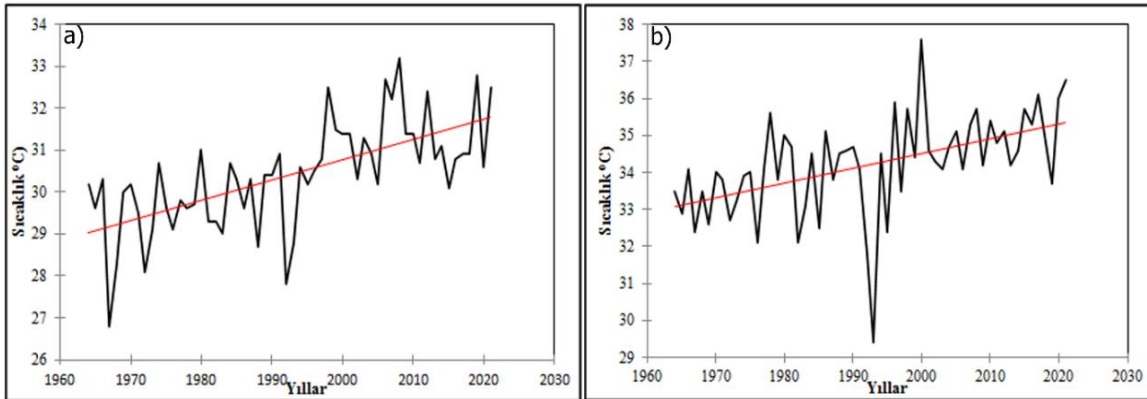


Şekil 8. Cizre'de (Şırnak) nisan (a) ve mayıs (b) ayı ortalama sıcaklıklarının eğilim grafiği.

Nisan ve mayıs ayları Cizre ilçesinde tarımsal faaliyetlerin başladığı döneme denk gelmektedir. Bu dönemdeki sıcaklık artışları buharlaşmayı da artıracaktır. Bu durum tarımsal kuraklık üzerinde etkili olarak, tarımsal veri kaybına neden olabilir. İlkbahar mevsiminde sıcaklıkların artması erken kar erimelerine neden olabilecektir (Demircan vd., 2017). Bu durum sel-taşkın riskinin yüksek olmasına yol açacaktır.

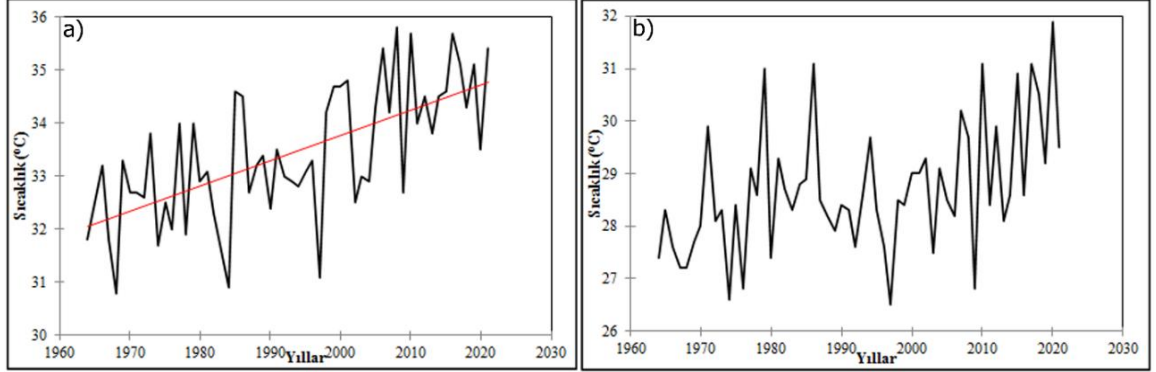
3.2.3. Yaz Mevsimi Sıcaklıklarının Eğilim Analizi

Cizre ilçesinin aylık ortalama sıcaklıklarının eğilim analizine göre; yaz aylarının tümünde pozitif yönlü trendler saptanmıştır. Cizre'de haziran ayı ortalama sıcaklık değeri 30.3°C 'dir. Haziran ayı ortalama sıcaklık değeri ile 2040 yılı için tahmin edilen değer arasındaki sıcaklık farkı yaklaşık 2.4°C 'dir. 2040 yılına kadar olan dönemde öngörülen sıcaklık artışı oldukça yüksek olup, yaklaşık 0.8°C 'dir. Temmuz ayı için ortalama sıcaklık değeri 34.2°C , ağustos ayı ortalama sıcaklık değeri 33.4°C 'dir. Ortalama sıcaklıklar ile 2040 yılı için öngörülen sıcaklık değeri arasındaki fark temmuz ayı için 1.9°C , ağustos ayı için 2.2°C 'dir. Her iki ay için yapılan tahminler sıcaklıktaki artışın devam edeceği ve yüksek olacağı yönündedir. 2040 yılına kadar olan dönemde temmuz ayı ortalama sıcaklıkları için tahmin edilen artış 0.7°C , ağustos ayı için tahmin edilen artış yaklaşık 0.82°C 'dir (Şekil 9; 10). Cizre Meteoroloji istasyonu sıcaklık verilerinde yaz mevsiminde en belirgin eğilim haziran ayında yaşanmıştır.



Şekil 9. Cizre'de (Şırnak) haziran (a) ve temmuz (b) ayı ortalama sıcaklıklarının eğilim grafiği (1963-2021).

Doğan Demir ve Demir (2016), Bingöl Meteoroloji istasyonunun ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıklarını analiz etmişlerdir. Bu çalışma bulgularına göre Bingöl istasyonunda ilkbahar ve yaz mevsimi sıcaklıklarında istatistiksel anlamda önemli artış görülmüştür.

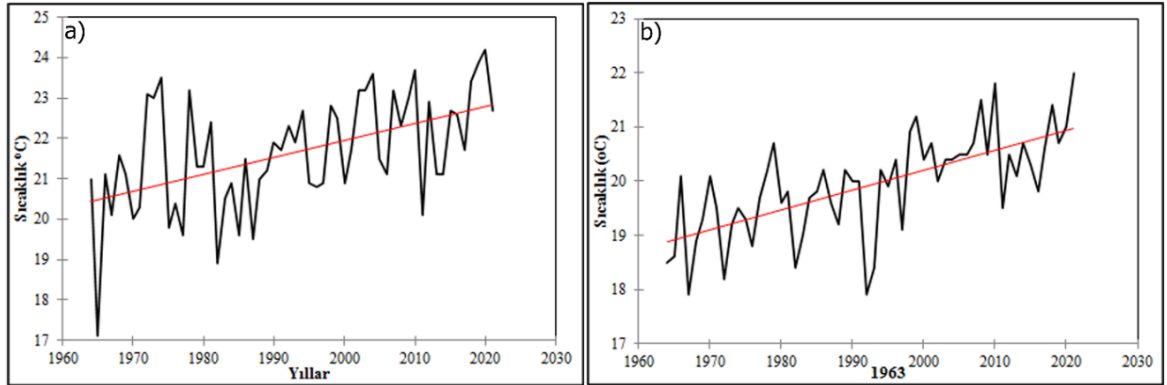


Şekil 10. Cizre’de (Şırnak) Ağustos (a) ve Eylül (b) ayı ortalama sıcaklıklarının eğilim grafiği (1963-2021)

Karasal koşulların hüküm sürdüğü istasyonlar ile Cizre istasyonunda eğilimler benzer olup, sonuçlar birbiriyle uyumludur. Yaz sıcaklıklarındaki belirgin eğilim yüzey sularının buharlaşma ile kaybını artıracak, sulama sorununa yol açacak ve tarımsal kuraklık şiddetini artıracaktır.

3.2.4. Sonbahar Mevsimi Sıcaklıklarının Eğilim Analizi

Sonbahar mevsimi ortalama sıcaklıkları analiz edildiğinde kasım ayı için herhangi bir eğilimin olmadığı, eylül ve ekim ayı sıcaklıklarında pozitif yönlü bir eğilimin olduğu görülmüştür. Eylül ayı için öngörülen sıcaklık artışı yaz ayları kadar yüksek değildir. Cizre’de eylül ayı ortalama sıcaklık değeri 28,7°C, Ekim ayı ortalama sıcaklık değeri 21,6°C’dir. Eylül ayı ortalama sıcaklık değeri ile 2040 yılı için öngörülen sıcaklık değeri arasındaki fark 1,5°C, Ekim ayı sıcaklıkları için yaklaşık 2 °C’dir. Linear trend modeline göre 2040 yılına kadar olan dönemde, Eylül ayı sıcaklıkları için yaklaşık 0,6°C, Ekim ayı sıcaklıkları için yaklaşık 0,75°C’lik artış tahmin edilmektedir (Şekil 10; 11).

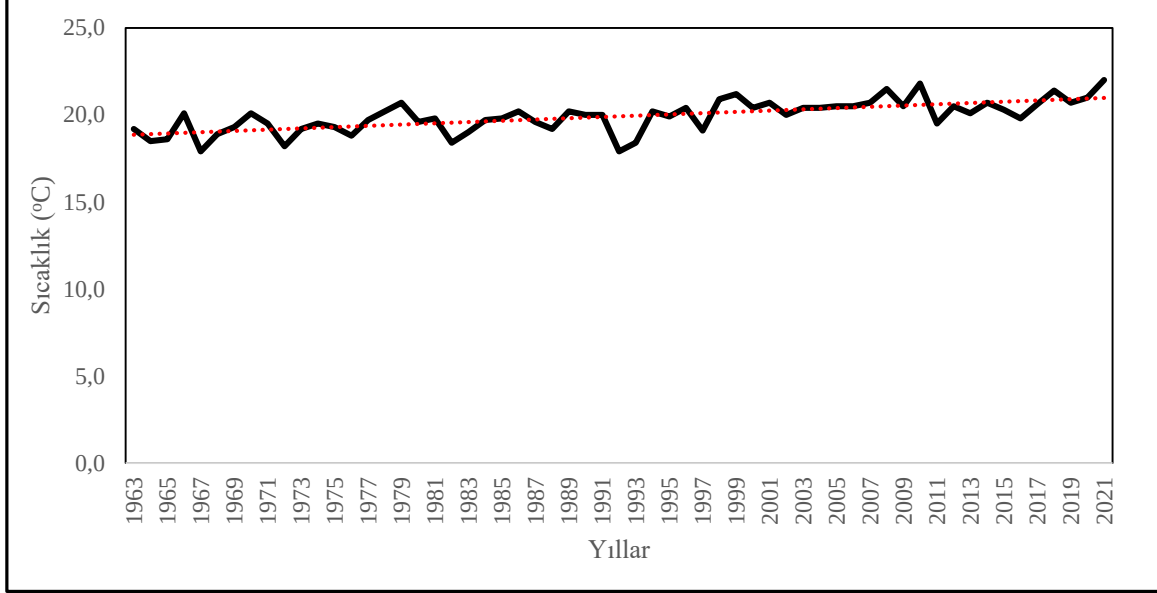


Şekil 11. Cizre’de (Şırnak) Ekim ayı (a) ve yıllık (b) ortalama sıcaklıklarının eğilim grafiği (1963-2021).

Karabulut (2011), Kayseri’de yağış ve sıcaklıkların eğilimini araştırdığı çalışmasında Eylül ayı sıcaklıklarında % 90 güven aralığında istatistiksel olarak anlamlı pozitif eğilim tespit etmiştir. Cizre istasyonunda eylül ayı ortalama sıcaklıkları için belirlenen eğilim, karasallığa bağlı olarak Eylül ayı sıcaklıklarının yüksek olduğu Kayseri istasyonu ile uyumludur. Cizre’de sonbahar mevsiminde yağış miktarı artmaktadır. Ancak Cizre istasyonunda bu dönemde sıcaklık artışına bağlı olarak meydana gelen buharlaşma nedeniyle yağış artışı yüzeysel akışa pek tesir etmeyecektir.

3.2.5. Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Eğilim Analizi

Cizre ilçesinde yıllık ortalama sıcaklık değeri 19,9°C'dir. 1963-1992 arasında yıllık ortalama sıcaklık değeri 19.37°C iken, 1993-2021 arası dönemde 20.48°C'dir. Son 29 yılda (1993-2021) yıllık ortalama sıcaklıklardaki artış 1.11°C'dir. Eğilim analizine göre pozitif yönlü trend yıllık ortalama sıcaklıklar için de saptanmıştır. Yıllık ortalama sıcaklıkların ortalaması ile tahmin edilen (2040) sıcaklık arasındaki fark yaklaşık 1.7°C'dir. Yıllık sıcaklıklar için tahmin edilen artış da 2040' a kadar olan dönemde 0.65 °C'dir (Şekil 11 b; 12).



Şekil 12. Cizre'de (Şırnak) yıllık ortalama sıcaklıkların dağılımı grafiği (1963-2021)

Yurddaş vd. (2022), Fırat Havzası'nda yıllık ortalama sıcaklıklarda görülen eğilimleri analiz etmiştir. Bu çalışmayla 27 istasyonda pozitif yönde trendin olduğu, Mann-Kendal ve Sen Slope yöntemleri ile ortaya konmuştur. Katipoğlu (2022), Dicle Havzası'nda yer alan Batman, Cizre, Diyarbakır Havaalanı ve Hakkari istasyonlarının potansiyel buharlaşma verilerinin eğilim analizini yapmıştır. Analiz sonuçları potansiyel buharlaşma değerlerinde artış eğiliminin olduğunu ortaya koymaktadır. Potansiyel buharlaşma doğrudan sıcaklıklarla ilişkilidir. Sıcaklıklardaki artış potansiyel buharlaşmanın artmasına yol açmaktadır.

3.3. Sıcaklıktaki Değişimlerin Cizre İlçesine Olası Etkileri

Kış mevsimi sıcaklık ortalamalarında görülen pozitif yönlü eğilimler yağış biçiminin değişmesine neden olabilecektir. Bu durum kar şeklinde yağışların miktarının azalmasına yol açacaktır. Kar şeklinde yağışların azalması yüzey ve yeraltı suyu miktarı üzerinde olumsuz sonuçlara yol açacaktır. Yeraltı suyunun beslenmesi üzerinde kar şeklindeki yağışların etkisi oldukça fazladır. Yerde bir örtü oluşturan karın yavaş yavaş erimesi yeraltı su miktarı üzerinde olumlu etki yapmaktadır. Kar şeklindeki yağışların azalması tarımsal faaliyetlerin doğal koşullara büyük ölçüde bağlı olduğu çalışma alanı için önemli bir sorun oluşturacaktır. Kış sıcaklıkları için öngörülen artışlar kar yağışlarının başlama ve bitme süreleri ile karla örtülü gün sayısı üzerinde de etkili olacaktır. Analiz dönemi ile 2040 yılına kadar olan dönemde sıcaklıklardaki artışların ilkbahar ve yaz mevsiminde en fazla olması beklenmektedir. Bu durumun tarımsal faaliyetler üzerinde olumsuz sonuçları olacaktır. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak sıcaklıkların artması yaylalarda ot-çayır varlığı üzerinde olumsuz olarak yansımaktadır. Yörede flüvyal topoğrafik şekiller yerel turizmin geliştiği alanlardır. Bu alanların başında Dicle Nehri Vadisi ve Kasrik Boğazı gelmektedir (Foto 1; 2). Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak artan sıcaklıkların etkisiyle, akarsu su seviyelerinin düşmesi turizmin gerilemesine yol açacaktır.



Foto 2. Kasrik Boğazı, Cizre’de turizmin geliştiği lokasyonlardan biridir.

Çalışma sahası da G.Doğu Anadolu Bölgesi’nde olduğu gibi Suriye üzerinden gelen toz bulutlarından etkilenmektedir (Özkan, 2021). Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak toz taşınımının artabileceği ve Cizre ilçesinin bu durumdan daha fazla etkilenebileceği söylenebilir.

4.Tartışma

Türkiye, konum itibarıyla iklim değişikliğine duyarlı bir alanda bulunmaktadır. Akdeniz kuşağında yer alan Türkiye, aktüel olarak sıcaklıklarda gözlenen bir ısınma ve yağışta bir azalma eğilimi riski ile karşı karşıyadır. Bu eğilimler, doğal ve beşerî alanda olumsuz sonuçlara yol açacaktır. Bu olumsuzluklara, gıda üretimi ve kırsal kalkınma için su varlığı üzerinde yaşanacak sorunlar örnek verilebilir. Bu sonuçlar bölgeler arasındaki sosyo-ekonomik eşitsizlikleri artırarak, belirginleştirecektir (UNDP, 2022).

Goubanova ve Li (2007), 1970–1999 dönemine göre, 2030–2059 ve 2070–2099 dönemleri için Akdeniz bölgesindeki aşırı sıcaklık ve yağışın gelecekteki potansiyel değişikliklerini analiz ettikleri çalışmalarında, Akdeniz Havzası’nın daha az toplam yağış, ancak daha yoğun yağış olayları ile daha sıcak bir iklim yaşayacağını belirtmektedir. Bunun sonucunda yağış kaynaklı doğal afetlerin daha sık meydana gelebileceği söylenebilir. Öztürk (2022), tarafından yapılan çalışmada 1971–2000 dönemi referans alınarak 2011-2100 dönemi için Akdeniz Havzası’nda sıcaklık ve yağış ile ekstrem hava olaylarında meydana gelebilecek değişiklikler, küresel iklim modelleri ile öngörülmüştür. Çalışma sonuçları yüzyıl boyunca sıcaklık ve yağış kaynaklı ekstrem hava olaylarının şiddetleneceği, minimum sıcaklıklardaki artışın, iklim değişikliğinin en önemli sıcak noktalarından biri olması beklenen Akdeniz Havzası’nın kuzeyinde daha belirgin olduğu, Akdeniz Havzası ve Türkiye’de iklim koşullarının geçmişe göre daha sıcak ve kurak olacağı tahmin edilmektedir. “Bölgede sıcaklığın daha yüksek olmasının nedenlerinden biri de iklim kuşaklarının olası kutuplara doğru kaymasıdır. Yukarı Dicle Havzası dahil olmak üzere Türkiye’nin güneydoğu kesimi yarı kurak ve güneyde kurak iklim bölgelerine yakındır. Basit bir hesaplama ile, sıcaklıkta 1 °C’ lik bir artışın bile Hadley hüccresini (30° N ve 30° G enlemlerine kadar ekvator ile subtropikal alanlar arasında işlev gören) Kutup Bölgeleri’ne doğru yaklaşık 250 ila 300 km genişletmesinin beklendiğini göstermektedir” (Şen vd., 2010, akt. Şen, 2019). Cizre ilçesi meteoroloji istasyonu verilerine göre ocak, mart ve kasım ayları dışında yılın diğer aylarında sıcaklıklarda pozitif yönlü eğilimler saptanmıştır. Yıllık ortalama sıcaklık verilerinin eğilim analizinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Sıcaklıklar için yapılan tahminlemeler eğilimlerin pozitif yönlü olarak devam edeceğini göstermektedir. Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak iklim kuşaklarının kutuplara doğru öngörülen kayması neticesinde (Şen vd., 2010; Şen, 2019) çalışma alanı yağışsız kurak bölgeler içerisinde kalabilecektir. Çalışma alanı Suriye, Irak gibi ülkelere kaynaklı güneyli hava kütlelerinden daha fazla etkilenecektir. Çalışma alanının sıcaklık miktarında öngörülen artışlar nedeniyle iklim özellikleri ve buna bağlı olarak bitki örtüsü özellikleri, nüfus, yerleşme, hidro-elektrik enerjisi üretimi ve tarımsal faaliyetler olmak üzere beşerî faaliyetler bu durumdan doğrudan ve olumsuz olarak etkilenecektir. Bahadır (2011) sıcaklıkta, Batman, Gaziantep, Siirt ve Şanlıurfa’da kuvvetli artış, Adıyaman, Kilis ve Mardin’de artışın olduğunu ortaya koymuştur. Bayer Altın (2019), Kapadokya Yöresinin

yıllık ortalama ve mevsimlik sıcaklıklarındaki değişim ve eğilimleri analiz etmiştir. Çalışma sonuçlarına göre yörede ilkbahar sıcaklıklarındaki artışların belirgin olduğu ve artık dört mevsimin yaşanmadığı belirtilmiştir. Bayer Altın ve Altın (2018) Karaman ve Ermenek'te yıllık sıcaklıklarda 52 yılda 0,8°C artış gerçekleştiğini belirtmektedir. Cizre istasyonu için belirlenen eğilimler karasal koşulların hüküm sürdüğü sahalarla uyumludur.

5.Sonuç ve Öneriler

Küresel bir olgu olan iklim değişikliğinin etkileri ekvatordan kutuplara doğru farklı şekilde hissedilmektedir. Literatüre göre iklim değişikliğinin etkilerinin belirgin olarak yaşandığı alanlardan biri Türkiye'nin büyük bölümünün de içinde bulunduğu Akdeniz Havzası'dır. Bu çalışmada Cizre ilçesinde aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkların eğilim analizi yapılmıştır. Çalışmada Cizre ilçesinin 1963-2021 yılları arasını kapsayan dönemi aylık ve yıllık ortalama sıcaklık verileri, Mann-Kendall yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Bu dönem verileri dikkate alınarak 2040 yılına kadar olası sıcaklık değişimleri linear trend yöntemi ile tahmin edilmiştir. Sonuçlara göre pozitif yönlü eğilimler belirgin olarak ilkbahar ve yaz mevsimlerinde tespit edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre şubat, nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve aralık ayı sıcaklıkları ile yıllık ortalama sıcaklıklarda istatistiksel olarak anlamlı eğilimler saptanmıştır. Yılın 3 ayı dışında (ocak, mart, kasım) sıcaklıklarda artış eğilimi mevcuttur. Linear trend modeline göre küresel iklim değişikliği olarak ifade edilen süreçte aylık ve yıllık ortalama sıcaklıklardaki artışların devam edeceği öngörülmektedir. Aylık ortalamalar açısından en belirgin artışın nisan, mayıs ve haziran aylarında yaşanacağı tahmin edilmektedir. Bu aylarda tahmin edilen artışlar sırasıyla 2.0, 2.7 ve 2.4 °C'dir. Analiz dönemi yıllık ortalama sıcaklık değeri ile 2040 yılı için tahmin edilen sıcaklık değeri arasındaki fark 1.7°C'dir. Aylık ortalama sıcaklıklarda 2040 yılına kadar olan dönem için öngörülen artışlar 0,5-1,0°C arasında değişirken, yıllık sıcaklık ortalaması için öngörülen artış 0.65°C'dir. Aralık ve şubat ayı sıcaklıklarında artış eğiliminin yaşanması yüksek sahalarda kar şeklindeki yağışların oranının azalmasını netice verecektir. Bu durum hem yüzey hem de yeraltı suyunun beslenmesi üzerine olumsuz yansıyacaktır. Yine bu nedenden ötürü barajlardaki doluluk oranı ve enerji üretiminde azalışlar meydana gelebilecektir. Ortalama sıcaklıklarda belirgin artışın olduğu nisan ve mayıs ayı Cizre ilçesinde tarımsal faaliyetlerin başladığı dönemdir. Sıcaklıklarda meydana gelen artışın tarımsal kuraklığa neden olacağı aşıkardır. Sıcaklık artışı aynı zamanda içme ve kullanma suyu temininde de sorunlara yol açacaktır. Çalışma alanı iklim kuşaklarında meydana gelebilecek olası kaymaların neticesinde daha kurak bölgelerin içerisinde yer alabilecek, bu durum flora ve fauna üzerinde önemli değişikliklere neden olabilecektir. Bu nedenle küresel iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak için çalışmalar hızlandırılmalıdır. Su kaynaklarının yönetimi konusunda planlamalar yapılmalıdır. Bu kapsamda yeraltı ve yerüstü su potansiyeli ortaya konmalıdır. Mevcut su kaynaklarının tüm alanlarda (tarım, hayvancılık, sanayi, evsel kullanım vb.) doğru kullanımı konusunda toplumsal bilincin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışma sonrasında tüm iklim parametrelerinde eğilimlerin belirlenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

- Avci, V. (2022). Cizre İlçesi'nde (Şırnak) Aylık Ortalama Sıcaklıkların Eğilim Analizi (1963-2017), *Uluslararası Avrasya İklim Değişikliği Kongresi EURACLI'2022* (Edts. Faruk Alaeddinoğlu, Pınar Bostan, Onur Şatır, Serkan Kemeç, Şevket Alp, Atilla Durmuş, Hilal Çelik Kazıcı, Ayşegül Feray Meydan, Songül Özer), 53-54
- Bağcı, H. R. ve Kılıç, H. (2023). Çıldır Gölü Havzası'nda (Ardahan-Kars) İklim-İnsan İlişkileri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33 (2) , 549-566 . DOI: 10.18069/firatsbed.1209061
- Bahadır, M. (2011). Güneydoğu Anadolu Proje (GAP) Alanında Sıcaklık ve Yağışın Trend Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4 (16), 46-59.
- Bayer Altın, T. ve Barak B. (2012). Seyhan Havzasında 1970-2009 Yılları Arasında Yağış ve Hava Sıcaklığı Değerlerindeki Değişimler ve Eğilimler. *Türk Coğrafya Dergisi*, 58, 21-34.
- Bayer Altın, T. ve Altın, B. N. (2018). 1966-2017 Peryodunda Karaman ve Ermenek'de Sıcaklık ve Yağışta Gözlenen Değişiklikler ve Eğilimler (Editörler: Prof. Dr. Hüseyin Muşmal, Dr. Öğr. Ü. Erol Yüksel, Dr. Öğr. Ü. Mehmet Ali Kapar, Dr. Öğr. Ü. Ömer Çeçen, *Ermenek Araştırmaları-II, Coğrafya-Edebiyat-Eğitim-Gastronomi Güzel Sanatlar-İktisat-İşletme-İlahiyat İletişim-Kamu Yönetimi-Turizm-Ziraat Palet Yayınları*, İstanbul. 15-33

- Bayer Altın, T. (2019). Kapadokya Yöresinin (İç Anadolu Bölgesi) Yıllık Ortalama ve Mevsimlik Sıcaklıklarındaki Değişim ve Eğilimler, *II. Uluslararası Coğrafya Eğitimi Kongresi (UCEK-2019, 3-5 October 2019)* (Editör, Prof. Dr. Eyüp Artvinli), 532-549. Eskişehir.
- Bolat, İ., Kara, Ö. ve Tok, E. (2017). Kastamonu, Karabük ve Bolu’da 1980-1999 ile 2000-2015 Yılları Arasındaki Sıcaklık ve Yağışın Değişimi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1), 276-289.
- Ceylan A. ve Kömüşçü A. Ü. (2008). Meteorolojik Karakterli Doğal Afetlerin Uzun Yıllar ve Mevsimsel Dağılımları. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1, 1-10.
- Çiçek, İ. ve Ataoğlu, M. (2009). Türkiye’nin Su Potansiyelinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 7 (1) , 51-65. DOI: 10.1501/Cogbil_0000000094
- Coşkun, S. (2020a). Aras-Kura Kapalı Havzası’nın Ortalama Sıcaklık, Yağış ve Akım Verilerinin Trend Analizi (Türkiye). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 30(2), 29-42. DOI: 10.18069/firatsbed.713550
- Coşkun, S. (2020b). Akarçay Kapalı Havzası’nın Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verilerinin Eğilim Analizi (Afonkarahisar-Türkiye). *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, 81, 533-547. <http://dx.doi.org/10.29228/JASSS.44156>
- Coşkun, S. (2020c). Göller Yöresi’nde Sıcaklık, Yağış ve Akım Değerlerinde Meydana Gelen Eğilimler (Akdeniz Bölgesi-Türkiye). *International Social Sciences Studies Journal*, 6 (66), 3142-3155.
- Demircan, M., Arabacı, H., Bölük, E., Akçakaya, A., Şensoy, S. ve Ekici, M. (2013). İklim normalleri ve 1981-2010 sıcaklık normallerinin coğrafi bilgi sistemleri ile topografya kullanarak yüksek çözünürlüklü grid veri setinin üretilmesi, 6. *Atmosferik Bilimler Sempozyumu*, 24-26 Nisan 2013, İTÜ, İstanbul
- Demircan, M., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Arabacı, H. ve Coşkun, M. (2017). Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios. *Turkish Journal of Water Science and Management* , 1 (1) , 22-43 . DOI: 10.31807/tjwsm.297183
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ). Akım Gözlem İstasyonu Akım Verileri, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Doğan Demir, A. ve Demir, Y. (2016). Mean, Minimum And Maximum Temperature Trends In Bingöl. *Middle East Journal of Science*, 2, 101–109.
- El Asri, H., Larabi, A., Faouzi, M. (2022). *Assessment of Future Climate Trend Based on Multi-RCMs Models and Its Impact on Groundwater Recharge of the Mediterranean Coastal Aquifer of Ghis-Nekkor (Morocco)*. In: Leal Filho, W., Manolas, E. (eds) *Climate Change in the Mediterranean and Middle Eastern Region. Climate Change Management*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78566-6_1
- Eroğlu, İ. (2021). Meriç Nehri Havzası’nda Sıcaklık ve Yağış Değerlerinin Dönemsel Trend Analizi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (23), 750-760. DOI: 10.31590/ejosat.882937
- ESRI (2023). Environmental Systems Research Institute
- EURONEWS (2022, 29 Ağustos). Erişim Adresi <https://tr.euronews.com/2022/08/29/pakistanda-sel-felaketi-binden-fazla-kisinin-oldugu-ulkeye-uluslararası-yardımlar-ulasmaya>
- Giorgi, F. (2006). Climate change hotspots. *Geophysical Research Letters*, 33 (8), 1-4, <https://doi.org/10.1029/2006gl025734>
- Goubanova, K. ve Li, L. (2007). Extremes in temperature and precipitation around the Mediterranean basin in an ensemble of future climate scenario simulations. *Global and Planetary Change*, 57 (1-2), 27-42.
- Gönençgil, B., Biricik, A. S., Atalay, İ., Aydınöz, D., Çoban, A. ve Ertek, A. (2016). *Türkiye Fiziki Coğrafyası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık ve Uzaktan Eğitim Fakültesi
- Günay, Y. ve Şenel, M. (2002). 1/500000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Cizre paftası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Harita Genel Komutanlığı (HGK) (2008). 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritaları Cizre N48-a1, N48-a2, N48-b1, N48-b2, N48-d1, N48-d2, N48-a4, N48-a3, N48-b4, Mardin N47-c2 ve N47-b3 paftaları, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Harita Genel Komutanlığı (HGK) (2009). 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritaları Mardin N47 ve Cizre N48 paftaları, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- Hirsch R.M., Slack, J. R. ve Smith R.A. (1982). Techniques of trend analysis for monthly water quality data. *Water Resources Research*, 18 (1), 107-121.
- Hirsch R.M. ve Slack J.R. (1984). A Nonparametric Trend Test For Seasonal Data With Serial Dependence. *Water Resources Research*, 20 (6), 727-732.
- IPCC (2013). The physical science basis. Contribution of working group I to the fifth Assessment report of the intergovernmental panel on climate change. In: Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK,

- Boschung J, Nauels A, Xia Y, Bex V, Midgley PM (eds) Cambridge University Press, Cambridge, 1585 pp
- Kale, S. (2017a). Analysis of Climatic Trends in Evaporation for Çanakkale (Turkey). *Middle East Journal of Science*, 3(2), 69-82. doi:10.23884/mejs.2017.3.2.01
- Kale, S. (2017b). Climatic Trends in the Temperature of Çanakkale City, Turkey. *Natural and Engineering Sciences*, 2(3), 14-27. DOI: 10.28978/nesciences.348449
- Karabulut, M. (2011). Kayseri’de Yağış ve Sıcaklıkların Trend Analizi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8 (1), 79-90.
- Karademir, D. (2019). Cizre Şehrinin Kuruluş ve Gelişimi, *Journal of Awareness*, 4 (4), 433-454. DOI: 10.26809/joa.4.034
- Karakuş, C. B. (2017). Hidro-Meteorolojik Parametreler İçin Trend Analizi Yöntemleri. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 3(2), 22-32.
- Karakuş, C. B. ve Güler, Ü. A. (2022). Mann-Kendall trend analizi ile Sivas ilindeki sıcaklık ve yağış trendlerinin belirlenmesi. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 11 (3), 534-544. DOI: 10.28948/ngumuh.1104140
- Katipoğlu, O. M. (2022). Dicle Havzasındaki Bazı İstasyonlara ait Potansiyel Evapotranspirasyon Verilerinin Trend Analizi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 8(2), 292-304, DOI: 10.21324/dacd.1050918
- Kendall M. (1975). *Multivariate Analysis*. London: Charles Griffin & Company.
- Keskin, M. E., Çakto İ., Çetin V. ve Bektaş O. (2018). Doğu Anadolu Bölgesi Sıcaklık ve Yağış Trend Analizi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6(2), 294-300. DOI: 10.21923/jesd.397353
- Kızılelma, Y., Çelik, M. A. ve Karabulut, M. (2015). İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve yağışların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 64, 1-10. <https://doi.org/10.17211/tcd.90494>.
- Mann H.B. (1945). Nonparametric tests against trend. *Econometrica*, 13 (3), 245-259.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) (2022). Şırnak ili ve ilçelerine ait meteorolojik veriler, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- MGM (2023, 17 Ağustos). Erişim Adresi <https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim-siniflandirmalari.aspx?m=CIZRE>.
- Okyar, M. C., Darıcı, B. ve Öcal, F. M. (2011). Cizre’de Sınır Ticareti Yapan Firma Sahiplerinin Sosyo-Ekonomik Durumlarına Genel Bakış-2010. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 14 (1-2) , 31-48.
- Orman Genel Müdürlüğü (OGM). Meşcere Verisi. Orman Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Özkan, S. (2021). Sahra ve Ortadoğu Kaynaklı Çöl Tozlarının Türkiye’deki Ekosistemlere Etkisi. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 9 (28) , 413-426. DOI: 10.33692/avrasyad.994338
- Öztürk, T. (2022). Projections of Future Change of Climatology and Extreme Weather Events in the Mediterranean Basin, by the HIRHAM5 Regional Climate Model, *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 34(1), 167-189, DOI: 10.7240/jeps.993459
- Polat, P. ve Sunkar, M. (2017). Rize’nin İklim Özellikleri ve Rize Çevresinde Uzun Dönem Sıcaklık Ve Yağış Verilerinin Trend Analizleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27 (1), 1-24. DOI: 10.18069/firatsbed.346684
- Sütgibi, S. (2015). Büyük Menderes Havzasının Sıcaklık, Yağış ve Akım Değerlerindeki Değişimler ve Eğilimler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 31, 398-414. DOI: 10.14781/mcd.36029
- Şen, Z., Uyumaz, A., Cebeci, M., Öztopal, A., Küçükmehtetoğlu, M., Özger, M., Erdik, T., Sırdaş, S., Şahin AD, Geymen, A., Oğuz, S. ve Karsavran, Y. (2010). *The impacts of Climate Change on Istanbul and Turkey Water Resources. Istanbul Water and Sewerage Administration*, Istanbul Metropolitan Municipality, p 1500
- Şen, Z. (2019). Climate change expectations in the upper Tigris River basin, Turkey, *Theoretical and Applied Climatology*, 137, 1569–1585, <https://doi.org/10.1007/s00704-018-2694-z>
- Toprak, Z. F. Öztürkmen, G. Yılmaz, S. Dursun, F. Bayar, G., Em, A. ve Hamidi, N. (2009). Diyarbakır kent merkezi için sıcaklık verilerinin istatistiksel analizi. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 2 (1), 26-43. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/idec/issue/38720/450530>
- Tuncel, M. (1999). Adını Kuruluş Yerinden Alan Şehirlere Örnek: Cizre. *Hız Nuh’tan Günümüze Cizre Sempozyumu*, Yayına Hazırlayan, Doç. Dr. M. Sait Özervarlı, Güzel Sanatlar Matbaası, İstanbul. 47-51
- TÜİK (2023, 17 Ağustos) Erişim Adresi <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Türkeş, M. (2022). Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli’nin (IPCC) Yeni Yayınlanan İklim Değişikliğinin Etkileri, Uyum ve Etkilenebilirlik Raporu Bize Neler Söylüyor. *Dirençlilik Dergisi*, 6(1), 197-207. DOI: 10.32569/resilience.1098946

- UNDP (2022, 4 Aralık). Erişim Adresi <https://www.adaptation-undp.org/explore/europe-and-central-asia/t%C3%BCrkiye>
- XLSTAT Desktop Help (2022). XLSTAT Software.
- Yurddaş, K., Karabulut, M. ve Topuz, M. (2022). Fırat Havzası’nın Yıllık Ortalama Sıcaklıklarında Görülen Değişim ve Eğilimler, (Editörler: Oğuz Han Öztay, Serap Sarıbaş), Sosyal Bilimler Alanındaki Gelişmeler-2, Duvar Yayınları. İzmir
- Zhang, A. Zheng, C. Wang, S. ve Yao, Y. (2015). Analysis of streamflow variations in the Heihe River Basin, northwest China: Trends, abrupt changes, driving factors and ecological influences. *Journal of Hydrology (Regional Studies)*, 3, 106–124.

Etik, Beyan ve Açıklamalar

1. Etik Kurul izni ile ilgili;
☒ Bu çalışmanın yazar/yazarları, Etik Kurul İznine gerek olmadığını beyan etmektedir.
 2. Bu çalışmanın yazar/yazarları, araştırma ve yayın etiği ilkelerine uyduklarını kabul etmektedir.
 3. Bu çalışmanın yazar/yazarları kullanmış oldukları resim, şekil, fotoğraf ve benzeri belgelerin kullanımında tüm sorumlulukları kabul etmektedir.
 4. Bu çalışmanın benzerlik raporu bulunmaktadır.
-

